PICO-GUARD Guide de conception et d'application du système de sécurité

- Version française

Comprend les composants suivants :

Interrupteurs optiques de sécurité (Types SFI-S1L, SFI-R1L, SFI-A1, SFI-S1R, SFI-R1R, SFI-D1 et SFI-M12SS)

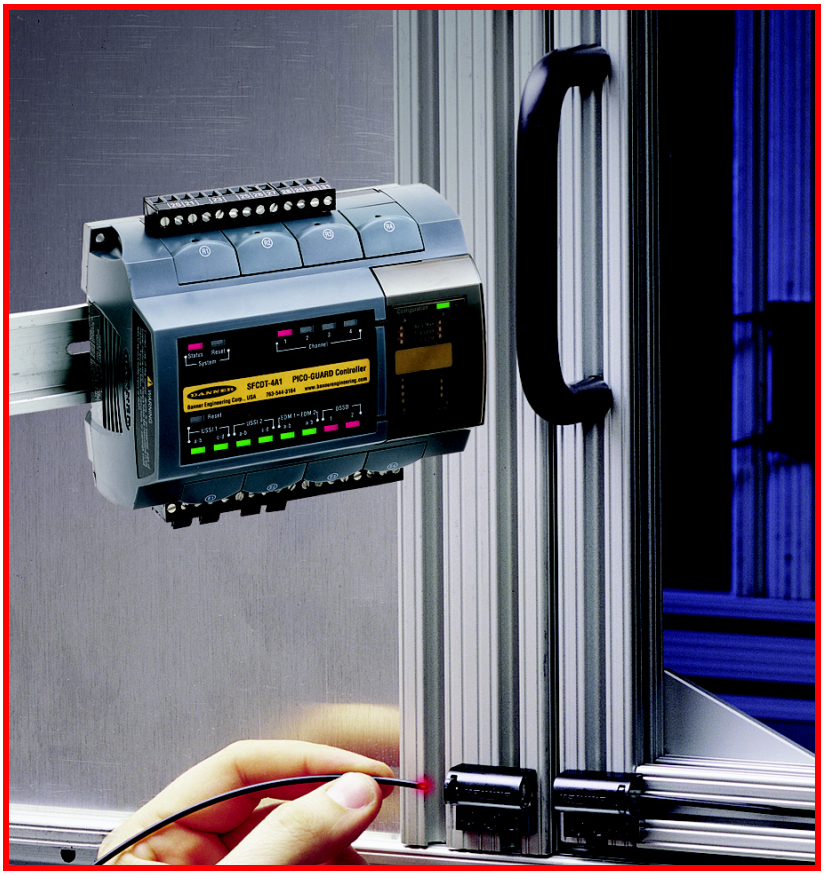
Atténuateur de signal en ligne (Type SFA-FA)

Raccord de fibres (Type SFA-FS)

Eléments de sécurité à fibre optique mono-faisceau(Types SFP12 et SFP30)

Eléments de sécurité à fibre optique multi-faisceaux (Types SFG..)

Fibres optiques d'arrêt d'urgence (Types SFS-EBM-01E1 & ...E2)



BANNER®

more sensors, more solutions

Tous droits réservés.

Cette publication ne peut être reproduite ou transmise, en tout ou en partie, sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit sans autorisation écrite préalable.

© - Banner Engineering Corp., 9714 10th Avenue North, Minneapolis, MN 55441, USA.

116395 rév. F 08.03.04

Page blanche

Table des matières

1 INFORMATIONS CONCERNANT LA SÉCURITÉ 1
1.1 GÉNÉRALITÉS 1
1.2 AUTOCOLLANTS DE SÉCURITÉ 1
1.2.1 Types 1
1.3 ÉTIQUETTES DE SÉCURITÉ DU PRODUIT 1
1.4 AVERTISSEMENTS ET REMARQUES DU GUIDE 2
1.5 DIRECTIVES ET NORMES DE SÉCURITÉ 2
1.5.1 Normes traitant des environnements explosifs 2
1.6 CLASSEMENT DE PROTECTION CONTRE L'INTRUSION 2
1.7 SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE 2
1.8 CONDITIONS D'UTILISATION DE L'ÉQUIPEMENT 2
1.8.1 Applications appropriées 3
1.8.2 Applications non appropriées 3
1.9 PROTOCOLE DE SÉCURITÉ 3
1.9.1 Réarmements manuels 3
1.10 FIABILITÉ DU CONTRÔLE 4
1.10.1 surveillance des commutateurs externes (EDM) 4
1.11 APPLICATIONS AUTRES SUE CELLES DE SÉCURITÉ 4
1.12 CONDITIONS DE PROTECTION PAR INTERVERROUILLAGE DE SÉCURITÉ PAR FIBRES OPTIQUES 4
1.13 ENVIRONNEMENTS ET ATMOSPHÈRES EXPLOSIFS - ATEX 5
1.13.1 Généralités 5
1.13.2 Classification des environnements explosifs 5
1.13.2.1 ATEX Groupe II Décomposition par catégorie d'équipement 5
1.13.2.2 Décomposition des zones ATEX 6
1.13.2.3 ATEX 'EEx' Types de protection 6
1.13.2.4 Utilisation des équipements en fonction des zones EX et des catégories de risques 7
1.13.3 Méthodes pour éviter les explosions 7
1.13.4 Normes traitant des environnements explosifs 7
1.13.5 Certification ATEX 7
2 INTRODUCTION 9
2.1 GÉNÉRALITÉS 9
2.2 CARACTÉRISTIQUES PRODUIT 9
2.3 INFORMATION DE DÉNI DE RESPONSABILITE 9
2.4 À PROPOS DE CE GUIDE 9
2.5 DESCRIPTION DU SYSTÈME 10
2.5.1 Contrôleur PICO-GUARD 11
2.5.2 Interrupteurs de sécurité à fibre optique 12
2.5.3 Interrupteurs de sécurité à fibre optique *12*
2.5.4 Fibre plastique 13
2.5.5 Fibres optiques mono et multi-faisceaux de sécurité 13

Table des matières (suite)

3 INFORMATIONS GÉNÉRALES 15
3.1 PRODUIT 15
3.1.1 CE & ATEX Plaque de marquage 15
3.1.2 Plaques produit 15
3.1.2.1 Contrôleur PICO-GUARD 15
3.1.2.2 Plaques produit des interrupteurs de verrouillage 15
3.1.2.3 Plaques produit des multi-faisceaux 15
3.1.2.4 Plaques produit des mono-faisceaux 15
3.1.3 Certificat de conformité 15
3.1.4 Déclaration de conformité 15
3.1.5 Certifications ATEX 15
3.2 FICHE TECHNIQUE 16
3.2.1 Spécifications 16
3.2.1.1 Distance de commutation 17
3.2.1.2 Possibilités d'utilisation des éléments optiques SFI 18
3.2.2 Modèle/numérotation des types 20
3.2.2.1 Contrôleur PICO-GUARD 20
3.2.2.2 Éléments de fibres optiques PICO-GUARD 20
3.2.3 Dimensions 21
3.2.3.1 Contrôleur PICO-GUARD 21
3.2.3.2 {:Interrupteurs de verrouillage à fibre optique} PICO-GUARD standard 21
3.2.3.3 PICO-GUARD SFI-M12SS {:Interrupteurs optiques de sécurité} 22
3.2.3.4 PICO-GUARD SFI-D1EDPXT.. & SFI-A1ED Interrupteurs de sécurité à fibre optique 22
3.2.3.5 PICO-GUARD SFI-A1HD et SFI-D1HDP.. Interrupteurs de sécurité à fibre optique avec boîtier en zinc pour utilisation extrême 22
3.3 NIVEAUX DE BRUIT 23
3.4 NIVEAUX DE VIBRATION 23
3.5 NIVEAUX D'IRRADIATION 23
3.5.1 Niveaux d'immunité électromagnétique 23
3.6 GARANTIE DE FONCTIONNEMENT 23
3.7 INFORMATIONS DES CLIENTS 23
4 INTERFACE D'ARRÊT DE SÉCURITÉ UNIVERSELLE 25
4.1 GÉNÉRALITÉS 25
4.2 SYSTÈMES DE PROTECTION SUPPLÉMENTAIRES USSI 26
4.2.1 Boutons d'arrêt d'urgence et câbles 26
4.2.1.1 Spécifications pour les arrêts d'urgence à ouverture positive 26
4.2.2 Interrupteurs de verrouillage de sécurité à ouverture positive 26
4.2.2.1 Généralités 26
4.2.2.2 Conditions de sécurité pour une protection par interrupteurs optique.. 26
4.2.2.3 Conditions d'utilisation des interrupteurs de verrouillage de sécurité 27
4.2.2.4 Interrupteurs de sécurité à ouverture positive connectée en série 27

Table des matières (suite)

5 PROTECTION DES ÉQUIPEMENTS DANS DES APPLICATIONS AUTRES QUE DES APPLICATIONS DE SÉCURITÉ 29
5.1 GÉNÉRALITÉS 29
5.2 CONSIDÉRATIONS SUR LES ASSEMBLAGES À FIBRES OPTIQUES 29
5.3 CONSIDÉRATIONS SUR LES APPLICATIONS 30

6 GAIN DE DÉTECTION 31
6.1 ESTIMATION DU GAIN DE DÉTECTION 31
6.1.1 Programme d'estimation du gain de détection 31
6.1.1.1 Téléchargement du programme 31
6.1.1.2 Fonctionnement du programme d'estimation du gain de détection 32
6.2 RÉSERVE DE GAIN FAIBLE (SIGNAL FAIBLE) 33

7 CÂBLE EN FIBRE OPTIQUE 35
7.1 FIBRE PLASTIQUE 35
7.1.1 Introduction 35
7.1.2 Coupe de la fibre 35
7.1.3 Raccordement de la fibre au Contrôleur PICO-GUARD 36
7.1.4 Raccordement de la fibre à un interrupteur optique de sécurité 36
7.1.5 Chemin de passage des fibres 37

8 VERROUILLAGES DE SÉCURITÉ À FIBRE OPTIQUE 39
8.1 Conditions générales pour des protections équipées d'interrupteurs optiques 39
8.2 CARACTÉRISTIQUES DES VERROUILLAGES DE SÉCURITÉ À FIBRE OPTIQUE 39
8.3 VERROUILLAGE À FIBRE OPTIQUE 39
8.3.1 Protections multiples à surveillance individuelle 39
8.3.2 Protections multiples à surveillance de zone 40
8.3.3 Portes articulées 41
8.3.4 Couvercles ou protections amovibles 42
8.4 CONSIDÉRATIONS DE MONTAGE ET D'ALIGNEMENT DES VERROUILLAGES 43
8.4.1 Guide d'alignement des verrouillages 44

9 ENTRETIEN 45
9.1 GÉNÉRALITÉS 45
9.2 RÉGLAGE 45
9.2.1 Réglage et alignement des éléments optiques 45
9.3 PIECES DETACHEES 47
9.3.1 Liste d'identification des fibres plastiques 47
9.4 OUTILLAGES SPÉCIAUX ET ACCESSOIRES 48
9.5 DOCUMENTATION 48

A1 SCHÉMAS DE CÂBLAGE 49

Table des matières (suite)

A2 EXEMPLES D'APPLICATION 53
A2.1 GÉNÉRALITÉS 53
A2.2 SYSTÈMES DE SÉCURITÉ MULTIPLE USSI 53
A2.2.1 Séquence de réarmement 54
A2.2.1.1 Système de sécurité par barrière immatérielle et multi-faisceaux 54
A2.2.2 Procédures de réarmement individuelles (séparées) 55
A2.2.2.1 Système de sécurité par barrière immatérielle et multi-faisceaux 55
A2.3 ÉQUIPEMENT À FIBRE OPTIQUE POUR DES APPLICATIONS DE PROTECTION AUTRES QUE CELLE DE SÉCURITÉ . 56
A2.3.1 Surveillance d'une position 56
A2.3.2 Détection de fuites dans un environnement de produits corrosifs 56
A2.3.3 Fins de course non mécaniques et fins de course dynamiques 57
A2.3.4 Vérification de la qualité – surveillance, inspection 57
A3 INFORMATIONS NÉCESSAIRES AU PROGRAMME INFORMATIQUE DE CALCUL DE LA RÉSERVE DE GAIN 59
A4 ÉLÉMENTS OPTIQUES MONO ET MULTI-FAISCEAUX À FIBRE OPTIQUES 61
A4.1 SÉCURITÉ 61
A4.1.1 Distance de sécurité (S) 61
A4.1.2 Configuration des faisceaux 62
A4.1.2.1 Nombre de faisceaux et hauteur des faisceaux au-dessus du sol 62
A4.1.2.2 Installation de systèmes multiples 62
A4.1.2.3 Configuration ACCESS-GUARD 63
A4.1.2.4 Configuration en mode barrière 64
A4.1.3 Risques d'enfermement 65
A4.1.4 Protections supplémentaires et fixes 65
A4.2 INTRODUCTION 67
A4.2.1 Fibre optique mono faisceau de sécurité PICO-GUARD 67
A4.2.2 Fibre optique multi faisceaux de sécurité PICO-GUARD 68
A4.3 INFORMATIONS GÉNÉRALES 69
A4.3.1 Données techniques – mono faisceau 69
A4.3.1.1 Spécifications 69
A4.3.1.2 Modèles de mono faisceau de sécurité à fibre optique 70
A4.3.1.3 Dimensions des mono faisceau de sécurité à fibre optique 71
A4.3.2 Données techniques – multi faisceaux 72
A4.3.2.1 Spécifications 72
A4.3.2.2 Modèles à fibres optiques multi faisceaux 73
A4.3.2.3 Dimensions des éléments optiques de sécurité multi faisceaux à fibre optique 74
A4.4 Installation 75
A4.4.1 Généralités 75
A4.4.2 Surfaces réfléchissantes adjacentes 75
A4.4.3 Utilisation de miroirs 76
A4.4.4 Installation de barrières de sécurité multi-faisceaux 77
A4.4.5 Installation et alignement des éléments de sécurité mono et multi faisceaux 78
A4.4.5.1 Installation préliminaire 78

Table des matières (suite)

A4.4.5.2 Alignement préliminaire 78
A4.4.5.3 Alignement 79
A4.4.5.4 Installations avec des miroirs d'angle 82
A4.4.5.5 Passage des câbles et des raccords de fibres 83
A4.4.6 Alignement optique et vérification initiale 83
A4.4.7 Test de fonctionnement et vérification de mise en service 84
A4.5 ENTRETIEN 85
A4.5.1 Recherche de pannes 85
A4.5.1.1 Parasites électriques et optiques 85
A4.5.2 Pièces détachées 86
A4.5.2.1 Accessoires 86
A4.5.2.2 Miroirs 87
A4.5.2.3 Équerres de fixation accessoires pour éléments mono faisceau 88
A4.5.2.4 Accessoires de montage pour éléments multi faisceaux 91
A4.6 APPLICATIONS POUR DISPOSITIFS OPTIQUES MONO-CELLULE 93
A4.6.1 Prévention de dépassement du déplacement (non sécurité) 93
A4.6.1.1 Dispositif ou portique mobile 93
A4.6.2 Barrières immatérielles à 2 faisceaux 93
A4.6.2.1 Protection de périmètre ou d'accès 93
A4.6.3 Une barrière à 4 faisceaux 94
A4.6.3.1 Protection de périmètre ou d'accès 94
A4.6.4 Une barrière immatérielle à 3 faisceaux plus interrupteur optique de protection 94
A4.6.4.1 Protection de périmètre ou d'accès et de deux portes 94
A4.6.5 Barrière immatérielle de sécurité SFP12 95
A4.6.5.1 Éléments optiques mono-cellules de sécurité à fibres optiques SPF12.... multiples 95
A4.6.5.2 Utilisation de deux contrôleurs SFCDT-4A1(C) PICO-GUARD 96
A4.6.5.3 Pièces de test spécifiées 96

A5 ÉLÉMENTS DE BOUTONS D'ARRÊT D'URGENCE À FIBRE OPTIQUE 97
A5.1 INFORMATIONS DE SÉCURITÉ COMPLÉMENTAIRES 97
A5.1.1 Normes et directives de sécurité européennes applicables 97
A5.1.2 Applications non appropriées 97
A5.1.3 Conditions générales des dispositifs d'arrêt d'urgence 97
A5.1.4 Spécifications des boutons d'arrêt d'urgence (ouverture positive) 98
A5.2 INTRODUCTION GÉNÉRALE 98
A5.2.1 Caractéristiques 98
A5.2.2 Description 99
A5.3 MODÈLES 99
A5.4 CARACTÉRISTIQUES 99
A5.5 DIMENSIONS 100
A5.6 DÉCLARATION DE CONFORMITÉ DES BOUTONS D'ARRÊT D'URGENCE À FIBRE OPTIQUE 100
A5.7 INFORMATIONS CONCERNANT LE PRODUIT BOUTON D'ARRÊT D'URGENCE À FIBRE OPTIQUE 100
A5.8 MONTAGE ET RACCORDEMENT DE LA FIBRE 101

Table des matières (suite)

A6 CERTIFICATION ET DÉCLARATION DE CONFORMITÉ ET ATEX 103
A6.1 DÉCLARATION DE CONFORMITÉ 103
A6.2 CERTIFICATIONS ATEX 105
A7 GLOSSAIRE ET ABRÉVIATIONS 107
A8 INFORMATION COMMERCIALES 111

Liste des figures

Figure 1 Interrupteur de réarmement caractéristique . . . 3
Figure 2 Éléments caractéristiques du PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique . . . 10
Figure 3 Aperçu général du PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique . . . 10
Figure 4 Contrôleur PICO-GUARD. . . . 11
Figure 5 Emplacement des bornes (SFCDT-4A1(C)) du Contrôleur PICO-GUARD . . . 11
Figure 6 {:Verrouillages de sécurité à fibre optique} Exemple caractéristique . . . 12
Figure 7 Différents types de fibres plastiques . . . 13
Figure 8 Étiquette d'identification de production des contrôleurs . . . 15
Figure 9 Plaques d'information produit des interrupteurs de verrouillage. . . . 15
Figure 10 Plaque d'information produit multi faisceaux . . . 15
Figure 11 Plaques d'information produit des mono cellules 12 mm et 30 mm . . . 15
Figure 12 Distance de commutation pour les types SFI-S.., SFI-R., SFI-D. & SFI-A.... . . . 17
Figure 13 Distance de commutation pour les types SFI-M12SS....., SFI-D1EDPXT.., SFI-A1ED et SFI-D1DHP... . . . 17
Figure 14 Raccord et atténuateur SFA-F.. . . . 21
Figure 15 Interrupteur modèle SFI-RA.. (boîtier à angle droit) . . . 21
Figure 16 Interrupteur modèle SFI-S1.. (boîtier droit). . . . 21
Figure 17 Interrupteur modèle SFI-A1.. et S19-D1.. (double objectif et actionneur) . . . 21
Figure 18 Dimensions des SFI-M12SS . . . 22
Figure 19 Dimensions série SFI-D1EDPXT.. et SFI-A1ED . . . 22
Figure 20 Dimensions des SFI-A1HD et SFI-D1HDP.. . . . 22
Figure 21 Emplacement des bornes de type SFCDT-4A1 du Contrôleur PICO-GUARD . . . 25
Figure 22 Emplacement des bornes de type SFCDT-4A1C du Contrôleur PICO-GUARD . . . 25
Figure 23 Bouton d'arrêt d'urgence type de Banner . . . 26
Figure 24 Outil de coupe des fibres de type PFC-2 . . . 36
Figure 25 Insertion des fibres . . . 36
Figure 26 Surveillance de plusieurs protections avec un verrouillage par protection . . . 39
Figure 27 Surveillance de plusieurs protections dans une zone unique (boucle de fibre optique). . . . 40
Figure 28 Alignement d'interrupteurs à fibre optique sur portes articulées. . . . 41
Figure 29 Paires active/passive pour des couvercles et des protections amovibles . . . 42
Figure 30 Paire active/passive pour l'alignement d'ergots ou de gougeons sur un couvercle amovible . . . 42
Figure 31 Utilisation de paires d'interrupteurs individuelles pour les couvercles et protections amovibles . . . 42
Figure 32 Montage incorrect des éléments optiques . . . 42
Figure 33 Montage correct et incorrect des interrupteurs à fibre optique sur des portes coulissantes . . . 43
Figure 34 Distance de séparation des lentilles . . . 44
Figure 35 Exemples d'alignements corrects et incorrects des interrupteurs de sécurité. . . . 44
Figure 36 Contrôleur PICO-GUARD (SFCDT-4A1(C)) connexion USSI (Protection avec OSSD conformes à la liaison de sécurité) . . . 49
Figure 37 Contrôleur PICO-GUARD (SFCDT-4A1(C)) Connexion USSI (dispositif de protection à sortie par relais) avec interface à 4 fils49
Figure 38 Boutons d'arrêt d'urgence (ainsi que câbles et cordes d'arrêt d'urgence) interfacés avec USSI à réarmement manuel . . . 50
Figure 39 Deux verrouillages de sécurité à ouverture positive et surveillance USSI . . . 50

Liste des figures (suite)

Figure 40 Surveillance USSI d'interrupteurs de deux verrouillages de sécurité à ouverture positive de plusieurs portes . . . 51
Figure 41 Contrôle de sécurité intrinsèque des Contrôleur PICO-GUARD . . . 52
Figure 42 Séquence de réarmement de barrière de sécurité et de systèmes multi-faisceaux . . . 54
Figure 43 Procédures de réarmement séparées individuellement pour systèmes de sécurité multi-faisceaux . . . 55
Figure 44 Applications de surveillance de position non-sécurité . . . 56
Figure 45 Détection de fuites . . . 56
Figure 46 Fins de course non mécaniques et dynamiques . . . 57
Figure 47 Vérification de la qualité par recherche d'erreur et inspection . . . 57
Figure 48 Vérification de la qualité par recherche d'erreur et inspection . . . 58
Figure 49 Distance de sécurité . . . 61
Figure 50 Détermination de la distance minimum de sécurité (S) pour atteindre à travers et par-dessus . . . 61
Figure 51 Hauteurs de faisceaux recommandées à partir du plan de référence selon la norme européenne (système à 2 faisceaux illustré) . . . 62
Figure 52 Configuration de protection d'un accès . . . 63
Figure 53 Configurations acceptables ou non de mode de détection . . . 64
Figure 54 Exemple de protection supplémentaire . . . 66
Figure 55 Élément à fibre optique mono faisceau de sécurité PICO-GUARD caractéristique . . . 67
Figure 56 Protection de périmètre et d'accès pour dispositifs PICO-GUARD mono-cellules . . . 67
Figure 57 Élément à fibre optique multi faisceaux de sécurité PICO-GUARD caractéristique . . . 68
Figure 58 Dimensions des éléments optiques de sécurité mono-cellules à fibre optique SFP12.. et SFP30.. . . . 71
Figure 59 Dimensions des éléments de sécurité à fibre optique multi faisceaux . . . 74
Figure 60 Positionnement d'une barrière immatérielle à proximité de surfaces réfléchissantes . . . 75
Figure 61 Positionnement des miroirs . . . 76
Figure 62 Installation de plusieurs émetteurs – récepteurs PICO-GUARD pour éviter mécaniquement les interférences optiques . . . 77
Figure 63 Laser d'alignement (sans équerre de fixation) LAT-1.. . . . 78
Figure 64 Fixation d'équerres standard sur les embouts d'extrémité ou sur le côté de l'élément multi faisceaux PICO-GUARD . . . 79
Figure 65 Méthodes d'alignement mécanique . . . 80
Figure 66 Laser d'alignement LAT-1.. . . . 80
Figure 67 Alignement optique et élément multi faisceaux en utilisant le LAT-1 . . . 82
Figure 68 Test de déclenchement . . . 84
Figure 69 Test de fonctionnement avec miroirs d'angle . . . 84
Figure 70 Test de fonctionnement de configuration de protection d'accès ACCESS-GUARD . . . 84
Figure 71 Suiveur de faisceau de type BT-1 . . . 85
Figure 72 Éléments mono-cellule PICO-GUARD servant de protection de passage par-dessus – non-sécurité . . . 93
Figure 73 Deux barrières immatérielles PICO-GUARD à 2 faisceaux (mono-cellule) utilisées pour protection de périmètre ou d'accès . . . 93
Figure 74 Une barrière immatérielle de 4 faisceaux PICO-GUARD (mono-cellules) utilisée pour protection de périmètre et d'accès, plus interrupteurs optique de protection de deux portes . . . 94
Figure 75 Une barrière immatérielle de 3 faisceaux PICO-GUARD (mono-cellules) utilisée pour protection de périmètre et d'accès, plus interrupteurs optique de protection de deux portes . . . 94

Liste des figures (suite)

Figure 76 Barrière immatérielle de sécurité SFP12 95
Figure 77 Contrôleurs multiples PICO-GUARD SFCDT-4A1(c) 96
Figure 78 Dimensions du bouton d'arrêt d'urgence PICO-GUARD à fibre optique d'un seul côté 100
Figure 79 Dimensions du bouton d'arrêt d'urgence PICO-GUARD à fibres optiques des deux côtés 100
Figure 80 Plaques d'identification de produit des boutons d'arrêt d'urgence optiques 100
Figure 81 Procédure d'assemblage du bouton d'arrêt d'urgence (entrée d'un seul côté illustrée) 101
Figure 82 Guide d'insertion de la fibre 101
Figure 83 Déclaration de conformité 103
Figure 84 Déclaration de conformité - Traduction 104
Figure 85 Déclaration de conformité ATEX 105
Figure 86 Déclaration de conformité ATEX - Traduction 106

Liste des tableaux

Tableau 1 Étiquette d'identification du Contrôleur de système de sécurité à fibre optique PICO-GUARD 1
Tableau 2 ATEX Groupe II Catégories et usage de zone 6
Tableau 3 ATEX 'EEx' Décomposition des types de protection 6
Tableau 4 Utilisation des équipements par rapport aux zones EX et aux catégories de risques 7
Tableau 5 Caractéristiques des commutateurs de verrouillage de sécurité à fibre optique 16
Tableau 6 Spécifications des fibres optiques en plastique 16
Tableau 7 Distances de commutation 17
Tableau 8 Possibilités d'utilisation des éléments de verrouillage optique SFI – Fibres polies, série PW... 18
Tableau 9 Possibilités d'utilisation d'éléments optiques de verrouillage SFI – Fibres coupées série PIU... 19
Tableau 10 Interrupteurs de sécurité à fibre optique PICO-GUARD™ 20
Tableau 11 Pièces de rechange générales du PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique 47
Tableau 12 Liste d'identification des fibres plastiques 47
Tableau 13 Outillages spéciaux et accessoires pour Contrôleur(s) de système de sécurité à fibre optique PICO-GUARD . . 48
Tableau 14 Documentation 48
Tableau 15 Informations nécessaires pour l'utilisation du programme informatique de configuration de protections surveillées individuellement 59
Tableau 16 Établissement des hauteurs des faisceaux selon les normes européennes. 62
Tableau 17 Spécifications 69
Tableau 18 Fibre optique mono faisceau de sécurité, modèles 12 mm & 30 mm 70
Tableau 19 Spécifications 72
Tableau 20 Modèles à fibres optiques multi faisceaux 73
Tableau 21 Mesure du champ de vision 80
Tableau 22 Conditions du voyant d'état de chaque voie optique sur le contrôleur 83
Tableau 23 Accessoires des éléments optiques de sécurité mono et multi faisceaux PICO-GUARD à fibre optique 86
Table 24 Miroirs d'angle de type SSM 87
Tableau 25 Équerres de fixation accessoires pour éléments mono-cellule 88
Tableau 26 Accessoires de montage pour éléments multi faisceaux. 91
Tableau 27 Modèles d'arrêt d'urgence à fibre optique 99
Tableau 28 Spécifications des modèles de boutons d'arrêt d'urgence à fibre optique 99
Tableau 29 Déterminer la configuration du faisceau optique des boutons d'arrêt d'urgence à fibre optique. 101

1 INFORMATIONS CONCERNANT LA SÉCURITÉ

1.1 GÉNÉRALITÉS

Ce chapitre couvre toutes les informations de sécurité concernant le PICO-GUARD™ Système de sécurité à fibre optique et son utilisation.

1.2 AUTOCOLLANTS DE SÉCURITÉ

1.2.1 Types

Pour monter et faire fonctionner le produit de façon sûre et efficace, des avis de sécurité sont affichés sur le produit et tout au long de ce manuel d'instructions.

Les avis de sécurité utilisés sont les suivants :

ATTENTION!

On trouve ce type d'avis :

- Il y a des risques ou des pratiques dangereuses qui POURRAIENT entraîner des blessures graves ou mortelles si l'avertissement est ignoré.
- Il existe un risque de blessure grave ou mortelle si les instructions ne sont pas respectées, par exemple avertissement de coupure de l'alimentation avant d'accéder à l'intérieur d'une armoire électrique

Fond jaune

ATTENTION!

On trouve ce type d'avis :

Il y a des risques ou des pratiques dangereuses pouvant entraîner des blessures mineures à modérées si l'avertissement est ignoré.

Fond jaune

Le texte de l'avis comporte les informations suivantes :

- La NATURE du RISQUE (électrique, écrasement, chimique, chaleur, fumées, poussière, débris volants, toxique, charge suspendue, laser, radiation, champ magnétique, biologique, etc.)
- L'IMPORTANCE DES DÉGÂTS si l'avertissement est ignoré.
- Des instructions précisant LA FAÇON D'ÉVITER les dégâts.

REMARQUE :

☛ *Ce type d'avis est placé là où l'information est purement consultative et est considéré comme une Remarque.*

1.3 ÉTIQUETTES DE SÉCURITÉ DU PRODUIT

Tableau 1 en page 1 indique les étiquettes de sécurité utilisées sur le produit ainsi que leurs descriptions et leurs emplacements.

Tableau 1 Étiquette d'identification du Contrôleur de système de sécurité à fibre optique PICO-GUARD

Symbole	Emplacement/signification
Fond jaune ***ATTENTION!***	**Situé sur le Contrôleur PICO-GUARD.** Indique les informations importantes suivantes : **IL EST ESSENTIEL D'UTILISER CORRECTEMENT CE DISPOSITIF POUR CONTRÔLER LA MACHINE. SUIVEZ ATTENTIVEMENT LES INSTRUCTIONS DU MANUEL. LE NON-RESPECT DES INSTRUCTIONS ET DES AVERTISSEMENTS POURRAIT ENTRAÎNER DES BLESSURES GRAVES ET MÊME LA MORT.**

1.4 AVERTISSEMENTS ET REMARQUES DU GUIDE

Les **AVERTISSEMENTS !** obligatoires sont situés avant les informations auxquels ils s'appliquent dans tout le Guide pour indiquer un danger potentiel ou un risque.

Dans ce guide, ils sont de deux ordres différents :

- **AVERTISSEMENTS !** généraux indiqués par le symbole (voir exemple Avertissement en page 26)

- **AVERTISSEMENTS ! de risque d'électrocution** indiqués par le symbole (voir exemple Avertissement en page 45)

L'utilisateur doit lire L'AVERTISSEMENT ! correspondant avant de continuer.

☛ *Des remarques sont aussi situées avant les informations auxquelles elles s'appliquent dans tout le Guide, mais ne sont pas obligatoires.*

1.5 DIRECTIVES ET NORMES DE SÉCURITÉ

Les Contrôleur(s) de système de sécurité à fibre optique PICO-GUARD sont conformes aux normes de sécurité suivantes :

ISO 12100-1 (2003) et -2 (2003)

Sécurité des machines – Notions fondamentales, principes généraux de conception

ISO 13852 (2002)

Distances de sécurité – membres supérieurs

ISO 13850 (1996)

Équipement d'arrêt d'urgence, aspects fonctionnels – Principes de conception

ISO/DIS 13851 (2002)

Dispositifs de commande bi-manuelle – Aspects fonctionnels – Principes de conception

ISO 13853 (1998)

Distances de sécurité – Membres inférieurs

ISO 13849-1 (1999)

Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité

ISO/DIS 13855 (2002)

Positionnement des équipements de protection en fonction de la vitesse d'approche des parties du corps

ISO 14121 (1999)

Principes d'appréciation du risque

ISO 14119 (1998)

Dispositifs de verrouillage associés à des protecteurs – Principes de conception et de choix

IEC/EN 60204-1 (2005-10

Équipements électriques des machines – partie 1: règles générales

IEC/EN 61496-1 (2004-02) et IEC/EN 61496-2 (1997-11)

Équipements de protection électro-sensibles

IEC 60529 (2001-02)

Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)

IEC/EN 60947-5-1 (2003-11)

Appareillage à basse tension – Appareils électromécaniques pour circuits de commande

IEC/EN 60947-1 (2004-03)

Disjoncteur basse tension – Règles générales

1.5.1 Normes traitant des environnements explosifs

☛ *Les explosifs, comme la poudre à canon, la dynamite et les matériaux pyrophoriques (comme le sodium pur), peuvent ne pas être couverts par les documents qui suivent. Voir les normes correspondantes à appliquer au système PICO-GUARD conformément aux règlements et normes applicables.*

Pour de plus amples informations, voir les normes applicables à l'utilisation de PICO-GUARD dans un environnement ou une atmosphère potentiellement explosif. Ces normes, sans exclusivité, sont les suivantes :

- **IEC 60079** Matériels électriques pour atmosphères explosives gazeuses
- **IEC 61241** Matériels électriques destinés à être utilisés en présence de poussières combustibles
- **94/9/EC** équipements et systèmes de protection destinés à être utilisés dans des atmosphères potentiellement explosives

1.6 CLASSEMENT DE PROTECTION CONTRE L'INTRUSION

Selon IEC 60529

Les Contrôleur(s) de système de sécurité à fibre optique PICO-GUARD sont conformes aux normes suivantes de protection contre l'intrusion :

- IEC IP20

1.7 SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE

Les Contrôleur(s) de système de sécurité à fibre optique PICO-GUARD ont été conçus pour répondre aux normes de sécurité électriques listées en Paragraphe 3.1.4 en page 15.

1.8 CONDITIONS D'UTILISATION DE L'ÉQUIPEMENT

Les Contrôleur(s) de système de sécurité à fibre optique PICO-GUARD sont prévus pour pouvoir être utilisés dans un certain nombre d'utilisations de protection.

Outre ce guide, se référer aux documents suivants :

- Guide des utilisations et de conception PICO-GUARD (version européenne)
- Fiches techniques des éléments optiques PICO-GUARD
- 3e partie de la documentation concernant les dispositifs de protection externe interfacés avec le système PICO-GUARD.

C'est à l'utilisateur de déterminer si l'utilisation d'une protection particulière ou du PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique est autorisée.

1.8.1 Applications appropriées

On utilise normalement les Contrôleur(s) de système de sécurité à fibre optique PICO-GUARD de Banner pour la protection des accès, la protection d'un périmètre ou la protection par barrière verrouillée des types d'équipements suivants :

- Postes d'assemblage
- Cellules de fabrication
- Équipements de production automatisés.
- Cellules robotisées

1.8.2 Applications non appropriées

De façon générale, l'utilisation des Contrôleur(s) de système de sécurité à fibre optique PICO-GUARD n'est pas autorisée pour les types d'équipements suivants :

- Les machines ayant un temps de réponse et des caractéristiques d'arrêt inadéquats ou inconsistants
- Les équipements, dont le temps d'arrêt est long ou excessif, qui ne disposent pas d'un mécanisme de verrouillage de protection
- La protection de machines éjectant des objets ou composants non maîtrisés ou considérés comme dangereux
- Tout environnement susceptible d'altérer l'efficacité d'un système de détection photoélectrique. Par exemple, la présence non contrôlée de produits chimiques ou de fluides corrosifs, d'une quantité anormalement élevée de fumée ou de poussières peut réduire considérablement l'efficacité du système de protection

Le Contrôleur PICO-GUARD et tout dispositif électrique qui y est raccordé doivent être montés et utilisés à l'extérieur de la zone présentant un risque d'explosion ou dans des armoires antidéflagrantes.

1.9 PROTOCOLE DE SÉCURITÉ

Certaines procédures d'installation, d'entretien et de fonctionnement des Contrôleur(s) de système de sécurité à fibre optique PICO-GUARD doivent être effectuées par des personnes désignées ou des personnes qualifiées.

Une **personne désignée** (voir aussi page 108) est identifiée et désignée par l'employeur, par écrit, comme ayant suivi la formation et la qualification nécessaires pour effectuer les procédures de vérification spécifiées sur les Contrôleur(s) de système de sécurité à fibre optique PICO-GUARD. La personne désignée a le droit d'effectuer les opérations suivantes :

- Effectuer les réarmements manuels et utiliser la clé, le code ou autre moyen de sécurité de réarmement et
- Effectuer la procédure de vérification journalière (se référer à la fiche de vérification journalière séparée)

Une **personne qualifiée** (voir aussi page 108), par l'obtention d'un diplôme reconnu ou d'un certificat de formation professionnelle, ou par ses connaissances, sa formation et son expérience approfondies, a démontré sa capacité à résoudre les problèmes d'installation des Contrôleur(s) de système de sécurité à fibre optique PICO-GUARD et leur intégration avec la machine protégée. Outre tout ce que la personne désignée peut faire, la personne qualifiée a aussi le droit d'effectuer les opérations suivantes :

- Installer les Contrôleur(s) de système de sécurité à fibre optique PICO-GUARD
- Effectuer toutes les procédures de vérification (se référer au manuel d'instructions du Contrôleur PICO-GUARD)
- Avoir accès et apporter des modifications aux réglages de configuration du système
- Réarmer le système suite à un blocage.

1.9.1 Réarmements manuels

Un réarmement manuel du système est nécessaire dans les situations suivantes :

- Lors de la mise sous tension manuelle du contrôleur
- En cas de verrouillage, si un canal optique se verrouille
- Récupération d'un blocage, sauf erreur d'entrée de l'USSI 1, quand le blocage est corrigé

L'entrée de réarmement du système est séparée et fonctionne indépendamment de l'entrée de réarmement de l'USSI 1.

Un réarmement de l'USSI 1 est nécessaire quand un signal d'arrêt du dispositif externe d'arrêt de l'entrée de l'USSI 1 a été annulé (les deux canaux USSI 1 fermés/ON).

On effectue un réarmement manuel à partir des boutons externes de réarmement, d'un réarmement système et d'un réarmement de l'USSI 1. Voir les conditions de montage et d'emplacement du commutateur de réarmement dans le manuel d'instructions du Contrôleur PICO-GUARD

Un bouton de réarmement peut être normalement ouvert (N.O.), momentanément maintenu fermé, encore que certaines utilisations peuvent nécessiter un certain niveau de supervision. Dans ce cas, on peut utiliser un interrupteur à clé dont la clé est sécurisée et utilisée par une Personne désignée selon spécification du paragraphe 1.9 ou une Personne qualifiée selon spécification du paragraphe 1.9 en page 3 selon le cas.

Le fait d'utiliser un interrupteur à clé (voir Figure 1 en page 3) apporte un certain niveau de contrôle personnel, car il est possible de retirer la clé de l'interrupteur. Cela retarde un réarmement lorsque la clé est sous le contrôle d'une personne, mais il ne faut pas compter uniquement sur ce système pour éviter un réarmement accidentel ou non autorisé. Des clés de rechange utilisées par d'autres personnes entrant dans la zone protégée sans avoir été remarquées peuvent entraîner une situation dangereuse.

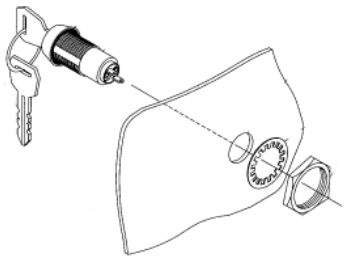


Figure 1 Interrupteur de réarmement caractéristique

1.10 FIABILITÉ DU CONTRÔLE

Outre les exigences d'emplacement physique, les normes de sécurité stipulent que des systèmes de sécurité comme les Contrôleur(s) de système de sécurité à fibre optique PICO-GUARD répondent à certaines exigences internes. Par exemple, un système de sécurité optique, utilisé avec une application de sécurité de catégorie 4 selon ISO 13849-1, doit être certifié par un tiers selon les exigences de type 4 des normes IEC 61496-1 et IEC 61496-2.

Les Contrôleur PICO-GUARD à microprocesseur fonctionnent suivant le principe de la redondance diverse. En outre, les Contrôleur PICO-GUARD sont testés suivant la méthode FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) (voir FMEA en page 108) afin d'obtenir un degré de fiabilité tel qu'aucun composant, même défectueux, ne puisse causer une défaillance dangereuse du système.

1.10.1 surveillance des commutateurs externes (EDM)

La catégorie 4 exige qu'une défaillance unique ne puisse empêcher un arrêt normal ou émette un ordre d'arrêt immédiat et que le cycle suivant ne puisse se produire tant que la défaillance n'a pas été corrigée.

La méthode couramment utilisée pour répondre à ces exigences est d'utiliser une commande à deux canaux surveillés pour laquelle le contact normalement fermé relié mécaniquement de chaque MPCE (ou dispositif de commutation final FSD) est câblé comme indiqué dans le manuel d'instructions du contrôleur PICO-GUARD.

1.11 APPLICATIONS AUTRES SUE CELLES DE SÉCURITÉ

Les Contrôleur(s) de système de sécurité à fibre optique PICO-GUARD peuvent servir de détection photoélectrique extrêmement fiable pour des équipements de protection qui **ne sont pas cruciaux pour la protection du personnel**. Contrairement aux fins de course standard ou aux détecteurs photoélectriques ou à induction, les Contrôleur PICO-GUARD et les éléments optiques sont conçus pour se retrouver en situation faisceau coupé en cas de panne. Puisque les interrupteurs et détecteurs standard peuvent tomber en panne en situation ON ou GO, la perte d'un signal stop peut entraîner des dommages coûteux sur un équipement.

Le principe d'un mode de défaillance connu ou prédictible (OFF ou STOP) peut être incorporé dans la conception d'une machine afin de minimiser les situations qui pourraient endommager l'équipement. La commande de la machine peut être conçue pour aboutir à une situation (par exemple, un arrêt) qui protège l'équipement si un signal stop est émis par erreur ou si les Contrôleur(s) de système de sécurité à fibre optique PICO-GUARD tombent en panne.

Les équipements de protection par fibre optique ne sont pas prévus pour assurer la sécurité du personnel. L'utilisateur doit s'assurer qu'un montage à fibres optiques est approprié pour l'application prévue.

1.12 CONDITIONS DE PROTECTION PAR INTERVERROUILLAGE DE SÉCURITÉ PAR FIBRES OPTIQUES

Les conditions et considérations générales suivantes s'appliquent à l'installation de portes et de protections interverrouillées :

- La protection des dangers par interrupteurs de sécurité ne doit pas pouvoir survenir tant que la protection est ouverte. Quand la protection s'ouvre en présence du danger, il faut qu'une commande d'arrêt de la machine protégée soit déclenchée.
- Le fait de refermer la protection ne doit pas, en soi, lancer le cycle de commande dangereux ; il faut une procédure séparée pour redémarrer ce cycle.
- Les interrupteurs de sécurité ne doivent pas servir de fin de course ou d'arrêt mécanique.
- La protection doit être située à une distance suffisante de la zone dangereuse (pour que le danger ait le temps d'être stoppé avant que la protection ne s'ouvre suffisamment pour permettre l'accès) et celle-ci doit être située latéralement ou éloignée du risque, mais pas dans la zone protégée
- Selon l'application, il faut aussi que la porte interverrouillée ne puisse pas se refermer d'elle-même et activer la sécurité. En outre, le personnel ne doit pas pouvoir atteindre le danger en passant par-dessus, en dessous, autour ou à travers la protection. Aucune ouverture dans la protection ne doit permettre un accès au danger (voir ISO/DIS 13855). La protection doit être suffisamment solide pour protéger le personnel et restreindre les risques à la zone protégée, qu'ils soient éjectés, lâchés ou émis par la machine
- Les interrupteurs et actionneurs de sécurité utilisés avec le USSI doivent être conçus et installés de' façon à ce qu'il ne soit pas facile de les contourner. Leur montage doit être suffisamment solide pour qu'il ne soit pas possible de les déplacer physiquement et leurs fixations doivent nécessiter un outil pour être démontées. Les fentes de montage du boîtier ne servent que pour les réglages. Il faut utiliser les trous de fixation définitifs pour l'installation permanente

En outre, l'utilisateur doit se référer aux règlements applicables pour s'assurer qu'il est conforme à toutes les conditions nécessaires.

1.13 ENVIRONNEMENTS ET ATMOSPHÈRES EXPLOSIFS - ATEX

1.13.1 Généralités

Les éléments optiques PICO-GUARD peuvent être utilisés dans des environnements qui risquent d'être explosifs sans nécessiter de barrières d'isolation coûteuses ni de boîtiers antidéflagrants. Cependant le contrôleur PICO-GUARD doit être placé soit à l'extérieur de l'environnement potentiellement explosif, soit dans un boîtier antidéflagrant.

☛ *Dans le cadre de ce document, les termes « zone dangereuse » et « emplacement dangereux » se rapportent à des applications de sécurité du personnel. Pour éviter toute confusion, les situations potentiellement explosives sont appelées « environnement explosif » ou « atmosphère explosive ».*

Qu'est-ce qu'un environnement à risque d'explosion ?

- Environnements ou atmosphères dans lesquelles la concentration de combustible ou de matériaux inflammables et d'un oxydant (air ou oxygène) est suffisante pour représenter un risque d'explosion ou d'incendie en présence d'une source d'allumage
- Les matériaux inflammables peuvent prendre la forme de gaz, de vapeurs, de poussières ou de fibres. Les gaz inflammables sont des éléments et des composés gazeux qui se décomposent en groupes selon leur niveau de risque d'explosion (voir Paragraphe 1.13.2 en page 5)
- Les vapeurs, classées avec les gaz, sont le résultat de liquides inflammables à la température du point d'éclair ou supérieure. Au point d'éclair, le liquide produit suffisamment de fumées pour rendre un allumage possible.
- La poussière combustible est formée de particules volantes provenant d'un matériau solide, plutôt que de gaz ou de liquides. Les fibres combustibles sont considérées comme plus grosses que la poussière (par ex. la peluche)
- La source d'allumage est toujours une forme d'énergie. En général, l'allumage est produit par une énergie thermique (combustion spontanée) ou une étincelle (électrique ou de frottement). Parmi les exemples de ces sources, on peut citer, sans être exhaustif : les surfaces chaudes, les feux nus, les arcs électriques, les décharges électriques, les éclairs, la radiation électromagnétique et les réactions chimiques

1.13.2 Classification des environnements explosifs

La directive européenne 94/9/EC 'Équipements et systèmes de protection prévus pour être utilisés dans des atmosphères explosives' donne les exigences de fourniture et d'installation, à l'intérieur de la communauté européenne, des équipements et systèmes électriques dans des zones dangereuses.

La directive 94/9/EC est communément appelée la directive **ATEX**. (Atmosphère Explosive). Elle définit deux groupes d'équipements :

Groupe I S'applique aux équipements prévus pour être utilisés dans des mines souterraines et dans les installations de surface de ces mines, risquant d'être mis en danger par le grisou et, ou, des poussières combustibles.

Groupe II S'applique principalement aux équipements des industries de surface utilisables dans d'autres endroits et qui risquent d'être mis en danger par une atmosphère explosive.

Chaque groupe est divisé en catégories d'équipements :

- Groupe I (pour mines souterraines), Catégories M1 et M2
- Groupe II (pour industries de surface) Catégories 1, 2 et 3.

1.13.2.1 ATEX Groupe II Décomposition par catégorie d'équipement

Les catégories qui suivent représentent la décomposition par catégorie d'équipent du groupe II ATEX – Applications aux industries de surface selon la directive européenne 94/9/EC :

Catégorie 1 Comprend les équipements capables de fonctionner selon les paramètres opérationnels du constructeur et assurant un très haut niveau de protection. Les équipements de cette catégorie sont prévus pour être utilisés dans des atmosphères explosives causées par mélanges d'air et de gaz, de vapeurs ou de brouillards ou de mélange d'air et de poussières présents continuellement, pendant de longues périodes ou fréquemment.

Catégorie 2 Comprend les équipements capables de fonctionner selon les paramètres opérationnels du constructeur et assurant un haut niveau de protection. Les équipements de cette catégorie sont prévus pour être utilisés dans des atmosphères explosives dans lesquelles des gaz, des vapeurs, des brouillards ou des mélanges d'air et de poussières risquent de se produire.

Catégorie 3 Comprend les équipements capables de fonctionner selon les paramètres opérationnels du constructeur et assurant un niveau de protection normal. Les équipements de cette catégorie sont prévus pour être utilisés dans des endroits où des atmosphères explosives causées par des gaz, des vapeurs, des brouillards ou des mélanges d'air et de poussières ont peu de chance de se produire ou, si elles se produisent, ce n'est que peu fréquemment et pendant de courtes durées uniquement. Les équipements de cette catégorie assurent le niveau de protection requis en fonctionnement normal.

1.13.2.2 Décomposition des zones ATEX

Ce qui suit est une décomposition des zones ATEX selon la norme IEC 60079-7:

Gaz, vapeurs ou brouillard

Zone 0 Une atmosphère dans laquelle un mélange d'air et de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard est présent fréquemment, continuellement ou pendant de longues périodes.

Zone 1 Risque d'être présent pendant de courtes périodes, occasionnellement ou suite à une opération de maintenance

Zone 2 Une atmosphère dans laquelle un mélange d'air et de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard risque de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal.

Poussières

Zone 20 Une atmosphère dans laquelle un nuage de poussières combustibles est présent dans l'air fréquemment, continuellement ou pendant de longues périodes.

Zone 21 Une atmosphère dans laquelle un nuage de poussières combustibles dans l'air a des risques de se produire occasionnellement en fonctionnement normal.

Zone 22 Une atmosphère dans laquelle un nuage de poussières combustibles dans l'air n'a que peu de risques de se produire en fonctionnement normal mais, si elle se produit, ne restera que pendant une courte durée.

Tableau 2 en page 6 donne des indications des catégories ATEX Groupe II en fonction des types de boîtiers de zone qui peuvent être utilisés.

Tableau 2 ATEX Groupe II Catégories et usage de zone

Catégorie	Usage de zone n°
1	Zone 0 Zone 20
2	Zone 1 Zone 21
3	Zone 2 Zone 22

1.13.2.3 ATEX 'EEx' Types de protection

Tableau 3 en page 6 présente une sélection des types de protection ATEX selon la norme IEC 60079:

Tableau 3 ATEX 'EEx' Décomposition des types de protection

Code	Catégorie de protection contre l'allumage	ATEX Application du n° de zone	Principe de sécurité
EEx e***	Sécurité accrue	1	Pas d'arcs, d'étincelles ni de surfaces chaudes
EEx nA*	Équipements sans étincelles	2	
EEx op**	Radiation optique	0	Limites, évite etc., transmission de radiations optiques
EEx d	Encapsulation pressurisé	1	Contrôle une explosion interne et éteint les flammes
EEx q	Encapsulation dans du sable	1	
EEx nC	Dispositifs de commutation fermés	2	
EEx ia	Sécurité intrinsèque (exigences spéciales)	0	Limite l'énergie des étincelles et la température de la surface
EEx ib	Sécurité intrinsèque	1	
EEx nL	Équipements à limitation d'énergie	2	
EEx m	Encapsulation	1	Sépare les sources d'allumage de l'atmosphère potentiellement explosive
EEx n***	Équipements sans étincelles	22	
EEx o	Encapsulation dans de l'huile	1	
EEx p	Pressurisation	1	
EEx nP	Pressurisation simplifiée	2	
EEx nR	Boîtier étanche aux vapeurs	2	

* Les contrôleurs PICO-GUARD de type SFCDT-4A1 et SFCDT-4A1C sont certifiés ATEX selon ce code EEx.

** Les équipements optiques PICO-GUARD sont certifiés ATEX selon ce code EEx.

***Le **boîtier** spécial requis par le contrôleur PICO-GUARD (types SFCDT-4A1 et SFCDT-4A1C) pour les applications en zone 22 est certifié ATEX selon ce code EEx.

La norme internationale IEC 60079-7 définit la **Sécurité accrue « e »** comme suit :

Type de protection appliquée à un appareil électrique qui ne produit pas d'arcs ou d'étincelles en fonctionnement normal, auquel des mesures supplémentaires sont appliquées pour augmenter la sécurité contre la possibilité de températures excessives et le risque d'apparition d'arcs ou d'étincelles.

☛ *Les appareils produisant des arcs ou des étincelles en service normal sont exclus de cette définition.*

1.13.2.4 Utilisation des équipements en fonction des zones EX et des catégories de risques

Tableau 4 en page 7 indique l'utilisation des équipements en fonction des zones EX et des catégories de risques

À partir du tableau, on peut voir quel type d'équipement peut être utilisé en fonction de la catégorie de risques dans une zone particulière. Les équipements des catégories à risque plus élevé répondent aussi aux exigences des catégories de risques moins élevés.

Tableau 4 Utilisation des équipements par rapport aux zones EX et aux catégories de risques

Risque	Durée	Zone	Catégorie	Équipement
Gaz, vapeurs ou brouillards	Continu, long terme ou fréquent	0	II 1 G	Très haut niveau de sécurité (sûr malgré deux défaillances indépendantes)
Gaz, vapeurs ou brouillards	Occasionnel	1	II 2 G	Haut niveau de sécurité (sûr, même après une défaillance normalement attendue)
Gaz, vapeurs ou brouillards	Occasionnel, mais seulement de courte durée	2	II 3 G	Niveau normal de sécurité (sûr en fonctionnement normal)
Poussières	Continu, long terme ou fréquent	20	II 1 D	Très haut niveau de sécurité (sûr malgré deux défaillances indépendantes)
Poussières	Occasionnel	21	II 2 D	Haut niveau de sécurité (sûr, même après une défaillance normalement attendue)
Poussières	Occasionnel, mais seulement de courte durée	22 Poussières conductrices Poussières non conductrices	II 2 D II 3 D	Haut niveau de sécurité Niveau normal de sécurité

1.13.3 Méthodes pour éviter les explosions

AVERTISSEMENT !

ENVIRONNEMENTS EXPLOSIFS

SEULS LES ÉLÉMENTS OPTIQUES PICO-GUARD ET LES FIBRES OPTIQUES DE RACCORDEMENT PEUVENT ÊTRE EXPOSÉS À UN ENVIRONNEMENT POTENTIELLEMENT EXPLOSIF. LES ENTRÉES ET LES SORTIES ÉLECTRIQUES NE SONT PAS CONÇUES POUR DES APPLICATIONS INTRINSÈQUEMENT SÛRES (IS). CECI INCLUT : USSI, RÉARMEMENTS, OSSD, RS232 ET L'AFFICHAGE À DISTANCE, AUX, SIGNAL FAIBLE, DÉFAILLANCE, EDM ET RACCORDS D'ALIMENTATION. LE CONTRÔLEUR PICO-GUARD ET TOUT DISPOSITIF ÉLECTRIQUE INTERFACÉ AVEC LES ENTRÉES ET LES SORTIES DU CONTRÔLEUR DOIVENT ÊTRE SITUÉS À L'EXTÉRIEUR DE L'ENVIRONNEMENT EXPLOSIF OU DANS UN BOÎTIER ANTIDÉFLAGRANT APPROPRIÉ.

Dans une atmosphère explosive, toute méthode utilisée pour éviter ou réduire le risque d'explosion doit contrôler ou éliminer au moins un des trois composants (combustible, oxydant et énergie).

Normalement, l'oxydant (air ou oxygène) ne peut être enlevé de l'environnement. Les matériaux inflammables peuvent être enfermés de telle manière que le mélange combustible – air soit suffisamment pauvre ou riche pour éviter le démarrage de la combustion. Malheureusement, les concentrations, « riches » (autres que pour les stockages) ne sont en général pas pratiques ni possibles.

Il est quelques fois possible d'enlever les matériaux inflammables en ventilant ou en purgeant la zone pour que l'accumulation de gaz explosifs ne puisse pas se produire. Encore une fois, ce n'est pas toujours pratique ni possible.

Normalement, le moyen le plus simple d'éviter un allumage est d'éliminer ou d'enfermer la source d'énergie.

Différentes méthodes pour ce faire :

- Boîtiers antidéflagrants – conçus pour supporter la force et l'énergie d'une explosion
- Boîtiers purgés et pressurisés – conçus pour éviter l'accumulation de gaz explosifs.
- Systèmes intrinsèquement sûrs (IS) – conçus pour limiter l'énergie électrique et éviter un allumage
- Fibres optiques – conçues pour limiter l'énergie électrique et éviter un allumage
- Équipements et circuits non incendiaires – conçus pour limiter l'énergie électrique et éviter un allumage
- Systèmes pneumatiques - conçus pour limiter l'énergie électrique et éviter un allumage
- Encapsulation / Immersion dans de l'huile / Remplissage de poudre – conçus pour isoler et éviter l'allumage

Le PICO-GUARD utilise la méthode des fibres optiques pour limiter l'énergie à un niveau tel que l'allumage n'est pas possible. Voir Avertissement en page 7.

1.13.4 Normes traitant des environnements explosifs

Se référer à Paragraphe 1.5.1 en page 2.

1.13.5 Certification ATEX

Les détails de la certification ATEX se trouvent en Annexe A.6.2 en page 105.

Page blanche

2 INTRODUCTION

2.1 GÉNÉRALITÉS

Ce chapitre comprend des informations de type introduction.

2.2 CARACTÉRISTIQUES PRODUIT

Les caractéristiques des Contrôleur(s) de système de sécurité à fibre optique PICO-GUARD sont les suivantes :

- Facile à installer
- Le système optique de sécurité diminue le câblage par rapport aux interrupteurs mécaniques
- Éléments optiques PICO-GUARD disponibles en un grand nombre de configurations
- Possibilité d'atteindre la catégorie 4 avec un seul interrupteur optique
- Choix de trois fibres optiques différentes
- Contrôleur transistorisé unique avec des entrées et sorties flexibles
- Interface universelle d'arrêt de sécurité (USSI) pour raccordement de plusieurs Contrôleur PICO-GUARD
- Intégration de nombreuses fonctions de sécurité dans un ou plusieurs Contrôleur PICO-GUARD
- Module d'interface optionnel pour les charges en CA ou les charges en CC plus importantes
- Réglages de configuration accessibles depuis l'avant du contrôleur
- Boîtier compact et robuste
- Temps de réponse rapide de 13 ms
- Temps de réponse rapide de l'entrée USSI de 7 ms
- Sorties à réarmement automatique ou manuel sélectionnable
- EDM à 1 ou 2 canaux au choix

2.3 INFORMATION DE DÉNI DE RESPONSABILITE

Important… Lire ce paragraphe avant de continuer !

LA CONFORMITÉ D'UNE INSTALLATION PARTICULIÈRE D'UN CONTRÔLEUR DE SYSTÈME DE SÉCURITÉ À FIBRE OPTIQUE PICO-GUARD À TOUTES LES EXIGENCES APPLICABLES DÉPEND DE FACTEURS QUI SONT HORS DU CONTRÔLE DE BANNER ENGINEERING CORP. CES FACTEURS INCLUENT LA FAÇON DONT LES CONTRÔLEUR(S) DE SYSTÈME DE SÉCURITÉ À FIBRE OPTIQUE PICO-GUARD SONT APPLIQUÉS, INSTALLÉS, CÂBLÉS, UTILISÉS ET ENTRETENUS. L'ACHETEUR ET L'UTILISATEUR SONT RESPONSABLES DE L'UTILISATION DES CONTRÔLEUR(S) DE SYSTÈME DE SÉCURITÉ À FIBRE OPTIQUE PICO-GUARD SELON L'ENSEMBLE DES NORMES ET DES RÈGLEMENTS APPLICABLES. LES CONTRÔLEUR(S) DE SYSTÈME DE SÉCURITÉ À FIBRE OPTIQUE PICO-GUARD NE PEUVENT PROTÉGER DES ACCIDENTS QUE S'ILS SONT CORRECTEMENT MONTÉS ET INTÉGRÉS À LA MACHINE, CORRECTEMENT UTILISÉS ET ENTRETENUS. BANNER ENGINEERING CORP. ESSAYE DE FOURNIR DES INSTRUCTIONS D'APPLICATION, D'INSTALLATION, DE FONCTIONNEMENT ET D'ENTRETIEN COMPLÈTES. L'UTILISATEUR A LA RESPONSABILITÉ DE S'ASSURER QUE L'ENSEMBLE DES LOIS, RÈGLEMENTS, CODES ET RÉGULATIONS CONCERNANT L'UTILISATION DE CE SYSTÈME DE PROTECTION DANS UNE APPLICATION PARTICULIÈRE SONT RESPECTÉS. IL FAUT FAIRE PARTICULIÈREMENT ATTENTION À RESPECTER TOUTES LES EXIGENCES LÉGALES ET TOUTES LES INSTRUCTIONS D'INSTALLATION ET D'ENTRETIEN DE CE MANUEL DOIVENT ÊTRE SUIVIES. UNE LISTE DES NORMES INTERNATIONALES ET EUROPÉENNES CONCERNANT CET ÉQUIPEMENT EST PRÉVUE AU Paragraphe 1.5 en page 2.

2.4 À PROPOS DE CE GUIDE

Ce guide comprend plusieurs chapitres.

Un système de numérotation des paragraphes permet de retrouver facilement un emplacement dans le guide et permet de présenter les informations dans un ordre logique.

Les chapitres sont numérotés 1, 2, 3 et ainsi de suite.

La numérotation des paragraphes se fait sur 4 niveaux comme suit :

Niveau **1 TITRE EN MAJUSCULES DE 16 PT**

Niveau **1.1 TITRE EN MAJUSCULES DE 13 PT**

Niveau **1.1.1 Titre en majuscule de 12 pt**

Niveau **1.1.1.1Titre en majuscule de 10 pt**

Les illustrations sont numérotées 1, 2, 3, 4, etc. dans le guide.

Les tableaux sont numérotés 1, 2, 3, 4, etc. dans le guide.

Les versions EN LIGNE de ce guide disposent d'une table des matières (signets) interactive à gauche qui affiche les 4 niveaux ainsi que la liste des illustrations et des tableaux.

Si les signets ne sont pas visibles à l'ouverture du document, on peut les activer en cliquant sur Fenêtre puis sur Signets dans le menu. Le fait de cliquer sur un signet affiche l'information correspondante.

Les versions papier de ce document disposent d'une table des matières au début du document.

Les lecteurs de la version EN LIGNE disposent de références croisées qui sont identifiées en bleu et sont des liens hypertextes. Cela veut dire qu'en faisant défiler le document avec la souris, le curseur change de en . Si on clique à ce moment, on passe directement au paragraphe concerné. Il est possible de revenir à l'endroit d'origine dans le document en cliquant sur le Marque-pages ▼ puis en choisissant **Aller au signet** ou en cliquant sur le signet surligné.

En général, les caractères italiques servent à mettre en relief une information particulièrement importante comme le fonctionnement de la machine, etc.

En général, **les caractères gras** servent à mettre en relief une information particulièrement importante comme les commandes de la machine, les titres, etc.

Des marques de révision sont aussi utilisées dans le document pour indiquer les révisions. Elles sont situées dans la marge gauche ou droite en face de la modification.

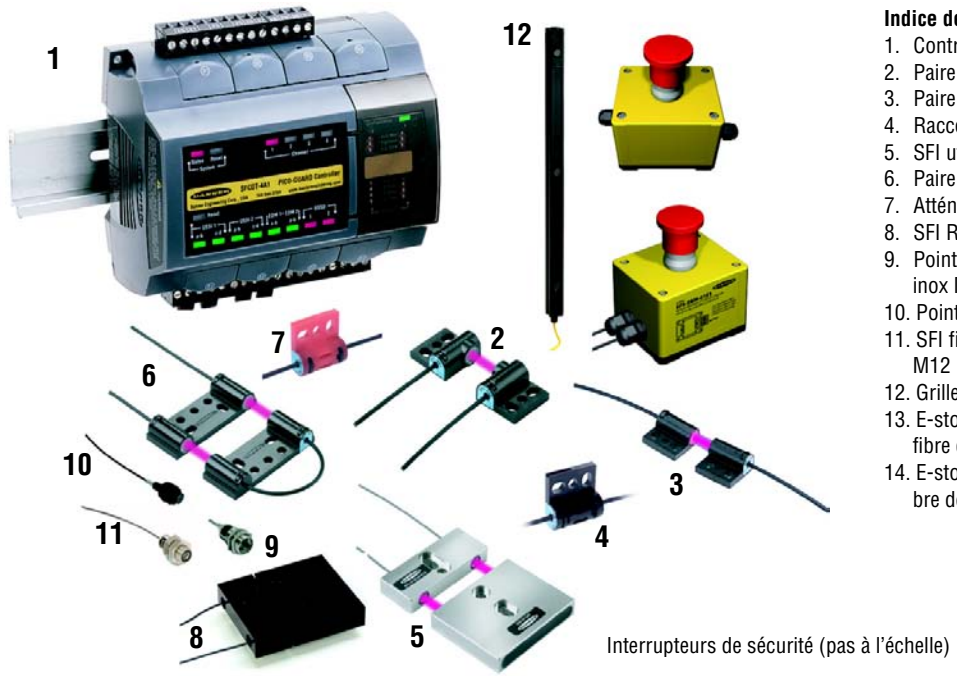
À la fin du guide, vous trouverez un certain nombre d'annexes.

2.5 DESCRIPTION DU SYSTÈME

Le Contrôleur de système de sécurité à fibre optique PICO-GUARD de Banner est un système de protection optoélectronique commandé par microprocesseur à redondance multiple. Normalement, le système comprend les composants suivants :

- Contrôleur PICO-GUARD
- Fibre optique flexible avec gaine de protection
- Éléments optiques (Interrupteur optique de sécurité, raccords de fibres et atténuateurs)
- Éléments mono et multi-faisceaux de sécurité à fibres optiques

Ce système peut être utilisé avec différents éléments optiques utilisant quatre voies optiques indépendantes. Figure 2 en page 10 illustre les éléments typiques d'un Contrôleur de système de sécurité à fibre optique PICO-GUARD. Figure 3 en page 10 illustre un schéma caractéristique du PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique.

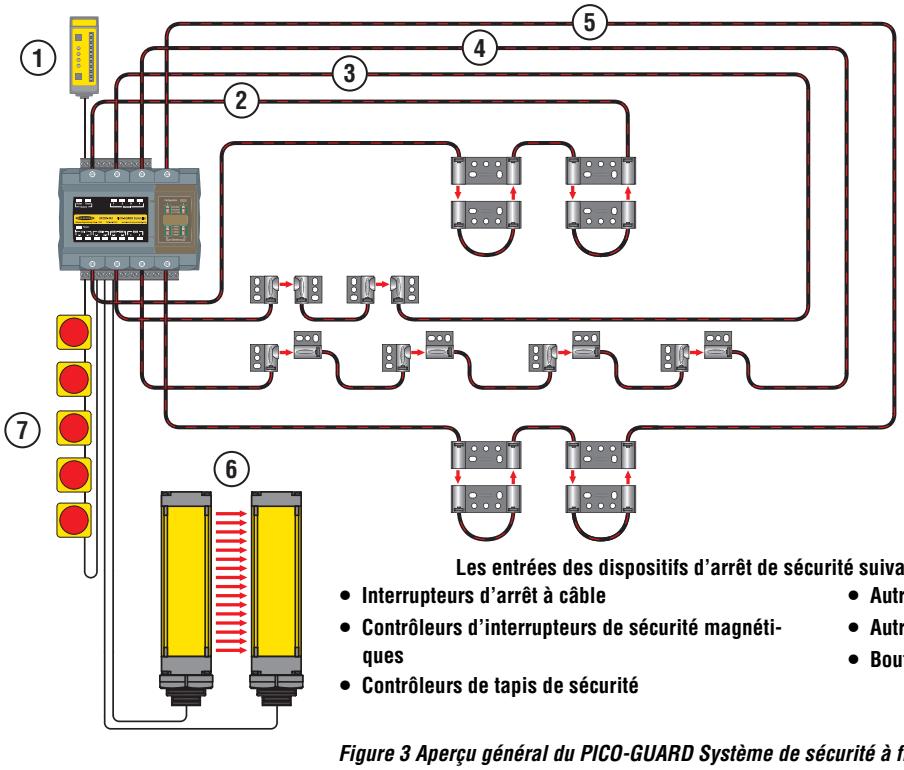


Interrupteurs de sécurité (pas à l'échelle)

Indice de la figure

1. Contrôleur
2. Paire SFI à angle droit
3. Paire SFI droite
4. Raccord de fibres
5. SFI utilisation extrême
6. Paire SFI Active/passive
7. Atténuateur
8. SFI Robuste
9. Point de sécurité acier inox M30
10. Point de sécurité M12
11. SFI filetage acier inox M12
12. Grille de sécurité SFG..
13. E-stop simple face en fibre de connexion
14. E-stop deux faces en fibre de connexion

Figure 2 Éléments caractéristiques du PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique



Indice de la figure

1. LED d'affichage à distance
2. Portes avant inférieures Voie optique 1
3. Portes avant supérieures Voie optique 2
4. Portes avant supérieures Voie optique 3
5. Portes avant/arrière Voie optique 4
6. Barrière de sécurité EZ-SCREEN
7. Boutons d'arrêt d'urgence USSI verrouillé

Les entrées des dispositifs d'arrêt de sécurité suivants peuvent être connectées :

- **Interrupteurs d'arrêt à câble**
- **Contrôleurs d'interrupteurs de sécurité magnétiques**
- **Contrôleurs de tapis de sécurité**
- **Autres modules de sécurité**
- **Autres contrôleurs PICO-GUARD**
- **Boutons d'arrêt d'urgence**

Figure 3 Aperçu général du PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique

2.5.1 Contrôleur PICO-GUARD

Le Contrôleur PICO-GUARD de Banner existe en plusieurs modèles (Figure 4 en page 11) :

- Contrôleur SCFDT-4A1 à 4 voies
- Contrôleur SCFDT-4A1C à 4 voies avec 1 sortie auxilliaire par voie optique

Les deux contrôleurs ont 4 voies optiques digitales. Le modèle SCFDT-4A1C dispose d'une sortie non sécurisée dédiée pour chaque voie optique pour simplifier son utilisation et la recherche de pannes.

Modèles 4 voies SFCDT-4A1 et 4 voies SFCDT-4A1C (avec sorties voies)

Figure 4 Contrôleur PICO-GUARD

Ces contrôleurs disposent de plusieurs fonctions que l'on peut sélectionner : Réarmement à la mise sous tension manuel ou automatique, réarmement automatique ou manuel, surveillance des commutateurs externes (EDM) et commandes des canaux optiques.

En outre, les indicateurs d'état du contrôleur fournissent des indications rapides, claires et en continu de l'état et du fonctionnement du système.

Ces contrôleurs ont aussi des entrées Interface d'arrêt de sécurité universelle (USSI) qui peuvent se raccorder à d'autres protections, des boutons d'arrêt d'urgence, des contrôleurs ou des déclencheurs. Quelle que soit la combinaison d'éléments optiques et de protections externes utilisée, quand le système détecte une interruption d'un faisceau optique ou reçoit une demande d'arrêt de sécurité, il envoie un signal d'arrêt au circuit de commande de la machine. Celui-ci réagit pour protéger le personnel ou l'équipement, l'outillage critique ou les matériaux critiques du processus.

Les contrôleurs ont deux sorties transistorisées de sécurité à redondance multiple (OSSD - Commutateurs des signaux de sortie) qui commandent des charges sous 24 Vcc. Si on a besoin d'un MPCE ou d'une autre charge alimentée en CA, on peut utiliser un module d'interface en option ou des contacteurs à guidage positif redondants pour convertir les sorties du Contrôleur PICO-GUARD en contacts de relais isolés et reliés mécaniquement, par exemple les modèles IM-T-9A ou IM-T-11A (non décrits dans ce guide).

Les borniers amovibles simplifient le câblage (pour les identifications, voir Figure 5 en page 11) Voir aussi les instructions de raccordement électrique dans le manuel d'instructions du Contrôleur PICO-GUARD.

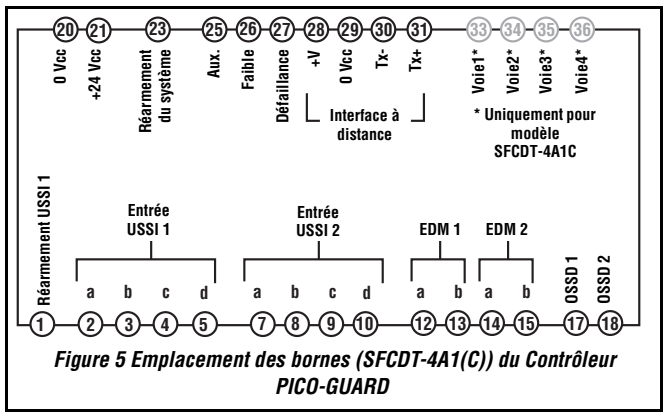


Figure 5 Emplacement des bornes (SFCDT-4A1(C)) du Contrôleur PICO-GUARD

2.5.2 Interrupteurs de sécurité à fibre optique

Quand des Interrupteurs de sécurité à fibre optique sont utilisés avec le Contrôleur PICO-GUARD, le système peut détecter l'ouverture ou le retrait d'une protection, d'un panneau, d'une porte ou de toute protection physique et envoyer un signal d'arrêt à la machine.

Les Interrupteurs de sécurité à fibre optique sont conçus pour des applications de protection sans verrouillage, sauf si d'autres moyens de verrouillage sont prévus.

Un exemple caractéristique d'Interrupteurs de sécurité à fibre optique est illustré en Figure 6 en page 12.

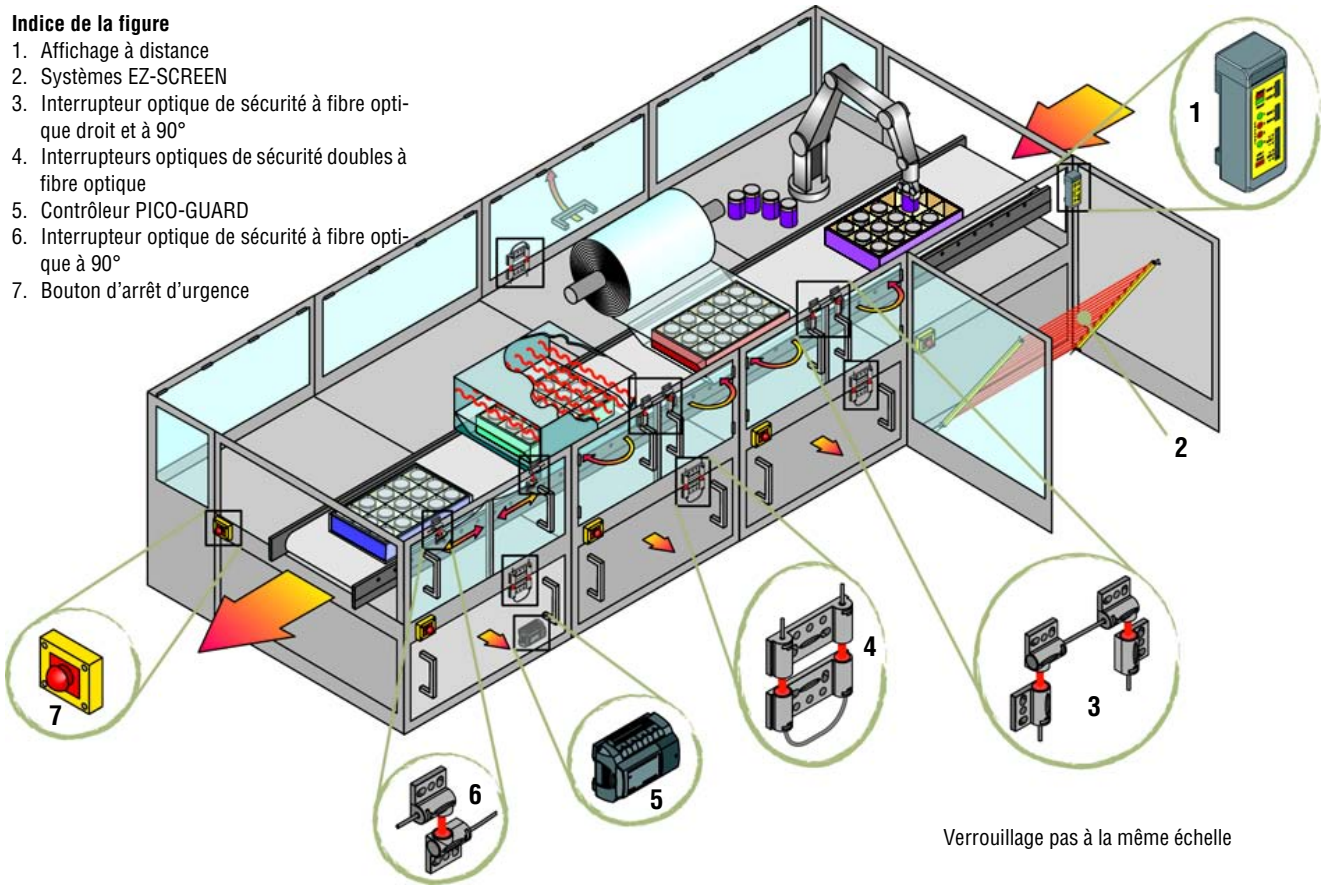


Figure 6 {:Verrouillages de sécurité à fibre optique} Exemple caractéristique

2.5.3 Interrupteurs de sécurité à fibre optique

Les {:interrupteurs optiques de sécurité} sont conçus pour des applications de protection sans verrouillage, sauf si d'autres moyens de verrouillage sont prévus.

Quand des Interrupteurs de sécurité à fibre optique sont utilisés avec le Contrôleur PICO-GUARD, le système peut détecter l'ouverture ou le retrait d'une protection, d'un panneau, d'une porte ou de toute protection physique et envoyer un signal d'arrêt à la machine.

Les Interrupteurs de sécurité à fibre optique existent en un grand nombre de configurations pour faciliter l'installation et le fonctionnement sur différentes portes et autres applications de protection fixes. Il existe les interrupteurs suivants :

- 8 mm droit, à angle droit et à double lentille

Voir les détails en Tableau 10 en page 20.

Chaque élément optique peut servir d'émetteur ou de récepteur. N'ayant pas de raccordement électrique, ils peuvent réduire considérablement le stock nécessaire et simplifier l'installation.

Contrairement aux verrouillages mécaniques à ouverture positive, une simple paire d'éléments optiques de la série SFI sur une protection peut, en association avec un Contrôleur PICO-GUARD, obtenir la catégorie 4 de sécurité selon ISO13849-1.

Les Interrupteurs de sécurité à fibre optique PICO-GUARD répondent à la norme IEC IP 67 (protection contre l'intrusion). Le polycarbonate de leur boîtier en fait des interrupteurs suffisamment robustes pour la plupart des environnements industriels.

Les interrupteurs de sécurité à fibre optique PICO-GUARD pour utilisation extrême, classés IEC IP67, sont construits en acier inoxydable 316 avec des fibres gainées en PTFE (Téflon™) et une fenêtre en verre pour une résistance maximale à la réactivité chimique.

Les interrupteurs de verrouillage à fibre optique pour utilisation extrême PICO-GUARD sont aussi classés IEC IP67. Leur construction en zinc et en verre (avec des fibres gainées de PTFE) résistant aux chocs et aux produits chimiques est conçue pour les cabines de peinture et autres environnements hostiles. Les modèles avec fibres en PE (polyéthylène) apportent une robustesse accrue (par rapport aux modèles en plastique) à un moindre coût pour l'environnement qui ne contient pas de produits chimiques agressifs.

2.5.4 Fibre plastique

⚠ *AVERTISSEMENT !*

RISQUE STATIQUE

NETTOYER LE SYSTÈME AVEC UN CHIFFON HUMIDE. LE CONDUIT RÉSISTANT MEK AINSI QUE LE CÂBLE DE FIBRES OPTIQUES POSE UN RISQUE POTENTIEL D'ÉLECTRICITÉ STATIQUE (ESD). POUR NETTOYER LE CÂBLE OU LES ÉLÉMENTS OPTIQUES, UTILISER TOUJOURS UN CHIFFON HUMIDE.

Les fibres optiques plastiques utilisables avec les éléments optiques du Contrôleur de système de sécurité à fibre optique PICO-GUARD existent au mètre (prêtes à être coupées sur mesure sur le terrain) ou en longueurs précoupées avec extrémités polies pour une réserve de gain maximale.

Les fibres en plastique existent en trois versions (voir Figure 7 en page 13):

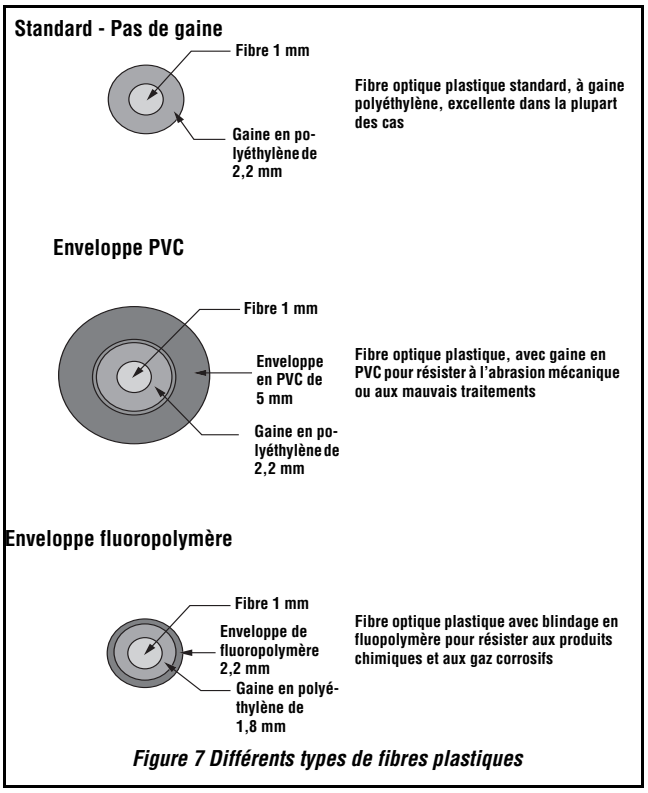


Figure 7 Différents types de fibres plastiques

Une gaine est également disponible sous forme d'accessoire pour augmenter encore la protection de chacune de ces trois fibres. Un outil de coupe pour fibre (dans le cas de fibres au mètre) est livré avec chaque Contrôleur PICO-GUARD.

Vous trouverez davantage d'informations sur les fibres en plastique, comme les références par types, les références de commande, etc., dans le Tableau 12 en page 47.

2.5.5 Fibres optiques mono et multi-faisceaux de sécurité

Les informations concernant les fibres optiques mono et multi-faisceaux de sécurité se trouvent en Annexe A.4 en page 61.

Page blanche

3 INFORMATIONS GÉNÉRALES

Ce chapitre donne des informations générales sur cet équipement.

3.1 PRODUIT

Ce sous-chapitre donne des informations sur le produit comme les plaques d'identification CE et de produit et leur emplacement.

3.1.1 CE & ATEX Plaque de marquage

Les informations CE et AYEX se trouvent sur la plaque d'identification, comme illustré en Figure 8 en page 15.

3.1.2 Plaques produit

3.1.2.1 Contrôleur PICO-GUARD

Cette plaque se situe sur l'équipement comme l'illustre Figure 8 en page 15.

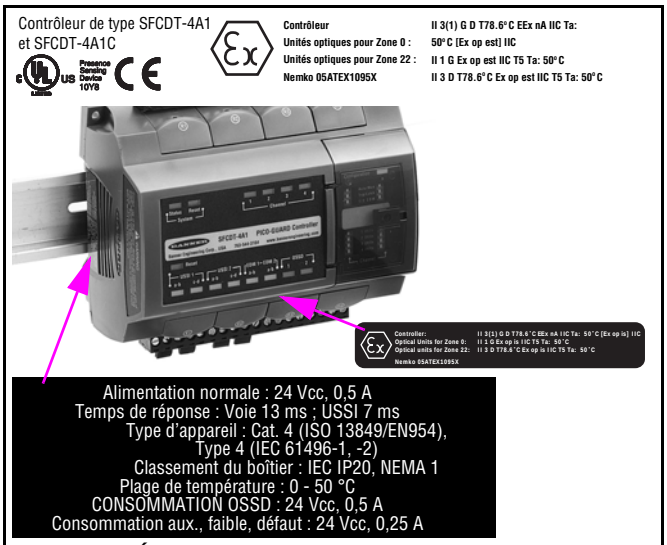


Figure 8 Étiquette d'identification de production des contrôleurs

3.1.2.2 Plaques produit des interrupteurs de verrouillage

Cette plaque se situe sur l'équipement comme l'illustre Figure 9 en page 15.

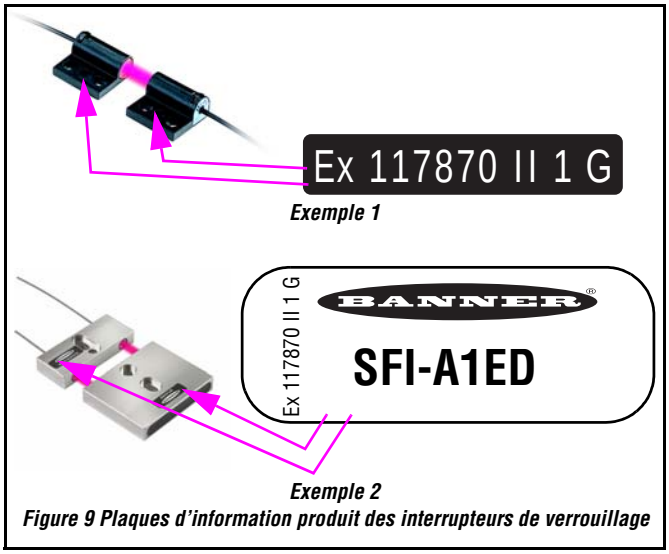


Figure 9 Plaques d'information produit des interrupteurs de verrouillage

3.1.2.3 Plaques produit des multi-faisceaux

Cette plaque se situe sur l'équipement comme l'illustre Figure 10 en page 15.

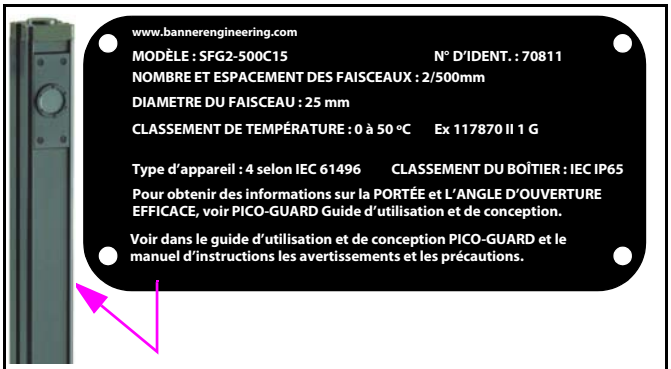
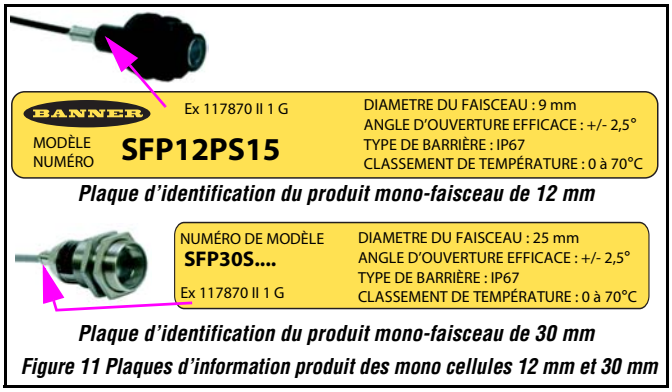


Figure 10 Plaque d'information produit multi faisceaux

3.1.2.4 Plaques produit des mono-faisceaux

Cette plaque se situe sur l'équipement comme l'illustre Figure 11 en page 15.



Plaque d'identification du produit mono-faisceau de 12 mm

Plaque d'identification du produit mono-faisceau de 30 mm

Figure 11 Plaques d'information produit des mono cellules 12 mm et 30 mm

3.1.3 Certificat de conformité

Le manuel d'instructions du Contrôleur de système de sécurité à fibre optique PICO-GUARD *(113649 rév. A 02.02.04)* répond aux exigences de la *Directive machine 98/37/EC, sécurité des machines, Section 1.7.4 - Instructions.*

3.1.4 Déclaration de conformité

Le Contrôleur de système de sécurité à fibre optique PICO-GUARD de type *SFCDT-4A1* et de type *SFCDT-4A1C* est livré avec une *déclaration de conformité* semblable à celle de la Annexe A.6.1 en page 103.

Cette déclaration certifie que le produit est conforme aux normes européennes.

3.1.5 Certifications ATEX

Le Contrôleur de système de sécurité à fibre optique PICO-GUARD de type *SFCDT-4A1* et *SFCDT-4A1C* est livré avec un certificat ATEX semblable à celui de la Annexe A.6.2 en page 105.

3.2 FICHE TECHNIQUE

Ce sous-chapitre présente les principales données techniques du produit.

3.2.1 Spécifications

Tableau 5 en page 16 présente les caractéristiques des Interrupteurs de sécurité à fibre optique .

Tableau 5 Caractéristiques des commutateurs de verrouillage de sécurité à fibre optique

Nomenclature	SFI-S1 / -R1 / -L1 / -D1 / -A1	SFI-M12SS	SFI-D1EDPXT.. & SFI-A1ED
Distances de fonctionnement	1 mm à 50 mm		
Montage	Trous pour 10 vis M4 (voir Figure 14 en page 21, Figure 15 en page 21, Figure 16 en page 21 et Figure 17 en page 21)	Se monte sur des trous de M12 avec les écrous fournis (voir Figure 18 en page 22)	Trous pour vis M6 (voir Figure 19 en page 22)
Environnement	Température : 0° à + 70 °C Humidité relative : 95 % (sans condensation)		
Mode de protection	IEC IP 67		
Construction	Boîtier et fenêtre en plastique polycarbonate	Boîtier en acier inoxydable 316, fenêtre en verre, fibre en plastique gainée de PTFE	

Tableau 6 en page 16 présente les caractéristiques des fibres en plastique.

Tableau 6 Spécifications des fibres optiques en plastique

Nomenclature	Valeur / explication
Températures extrêmes	Les températures inférieures à -30 °C entraînent une fragilisation du matériau, sans perte de transmission. Les températures supérieures à 70 °C entraînent des pertes de transmission et un rétrécissement de la fibre.
Courbure et flexion répétées	La durée de vie des gaines de fibres optiques plastique dépasse le million de cycles pour des rayons de courbure n'excédant pas les minima (spécifiés ci-dessous) et un angle inférieur ou égal à 90°. Éviter les tensions à l'endroit où la fibre entre dans l'amplificateur et à l'extrémité de détection des éléments optiques.
Température de fonctionnement	-30° à +70° C sauf avis spécifié.
Résistance chimique	Le corps en PMMA de la fibre optique monofilament est endommagée par les acides, les bases fortes (alcalins) et les solvants. La gaine en polyéthylène protège la fibre de la plupart des environnements chimiques. Des produits peuvent néanmoins traverser la gaine au cours du temps.

Tableau 6 Spécifications des fibres optiques en plastique

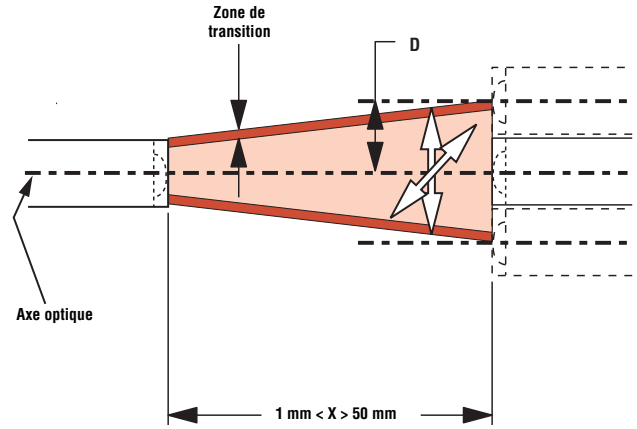
Nomenclature	Valeur / explication
Rayon de courbure minimum	25 mm pour les fibres / 2,2 mm de diamètre extérieur. ☛ *La perte de réserve de gain est minimisée si le rayon de courbure est supérieur à 100 mm.*
Construction	**Fibre optique :** PMMA – Polymethyle Méthacrylate (Acrylique) **Gaine de protection standard:** Polyéthylène noir avec gaine en PVC ou fluoropolymère en option (selon le modèle).

3.2.1.1 Distance de commutation

☛ *Ce sous-chapitre doit être lu en se référant à la* Figure 12 en page 17, Tableau 7 en page 17 *et* Figure 13 en page 17.

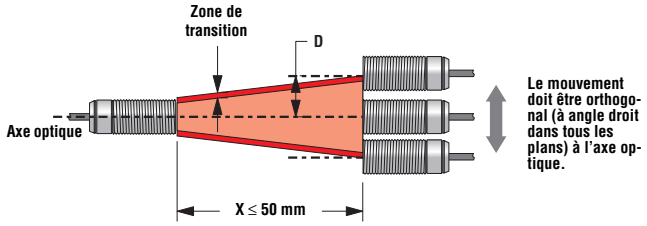
La distance de commutation (D) est une valeur exprimée en "±" dépendant de la distance entre les commutateurs optiques (X) et de leur alignement sur l'axe optique (c'est à dire leur alignement sur l'axe central en pointillés). Un déplacement perpendiculaire supérieur à (D) entraîne un arrêt.

La réserve de gain peut descendre en dessous du seuil avant la distance de commutation en fonction de l'alignement, de la longueur de fibre et autres facteurs de pertes, ce qui donne un signal faible ou une situation d'interception avant la distance (D). Cette région s'appelle la zone de transition. Voir aussi Zone de transition en page 109.



☛ *Le mouvement doit être perpendiculaire à l'axe optique.*

Figure 12 Distance de commutation pour les types SFI-S.., SFI-R., SFI-D. & SFI-A...



☛ *Modèle SFI-M12SS06UXT illustré.*
Le principe est identique pour les autres modèles SFI-M12SS..... ., SFI-D1EDPXT.., SFI-A1ED & SFI-D1DHP..

Figure 13 Distance de commutation pour les types SFI-M12SS....., SFI-D1EDPXT.., SFI-A1ED et SFI-D1DHP..

Tableau 7 Distances de commutation

Types et combinaisons des Interrupteurs optiques de sécurité de la série SFI	Jeu entre les paires de interrupteurs de verrouillage X		
	1 mm	25 mm	50 mm
	Distance de commutation maximale (D) (mm)		
SFI-S1L avec SFI-S1R (2 droits)	±10	±11	±12
SFI-S1L ou SFI-S1R avec SFI-R1L ou SFI-R1R (1 droit et 1x 90°)	±10	±23	±35
SFI-R1L avec SFI-R1R (2 x 90°)	±11	±21	±33
SFI-R1L et SFI-R1R avec SFI-A1 (2 x 90° et 1 passif)	±7	±8	±10
SFI-D1 avec SFI-A1 (1 actif et 1 passif)	±7	±8	±9
SFI-M12SS.....	±10	±11	±12
SFI-D1EDPXT.. & SFI-A1ED	±10	±11	±12
SFI-D1DHP..	±10	±11	±12

Les valeurs indiquées sont caractéristiques

3.2.1.2 Possibilités d'utilisation des éléments optiques SFI

Les informations du Tableau 9 en page 19 et du Tableau 8 en page 18 ne sont que des guides d'installation des interrupteurs optiques de sécurité PICO-GUARD utilisant une fibre en plastique polie avec une âme de 1 mm. La longueur totale de la fibre peut être affectée par certaines variables comme l'alignement des interrupteurs, les rayons de courbure de la fibre, les conditions ambiantes, etc. Pour plus d'informations, contacter Informations clients Banner selon la liste de la page 111.

Tableau 8 Possibilités d'utilisation des éléments de verrouillage optique SFI – Fibres polies, série PW…

Associations d'éléments optiques SFI	Nombre de paires d'éléments optiques dans le circuit			
	1	2	3	4
SFI-S1../SFI-S1.. ou SFI-M12SS.. / SFI-M12SS.. (droit et droit)				
En comptant une distance minimale de 50 mm entre chaque paire d'éléments optiques pour que le faisceau fonctionne efficacement, la longueur maximale de la fibre est de :	130 m	75 m	60 m	35
En comptant une distance minimale de 1 mm entre chaque paire d'éléments optiques pour que le faisceau fonctionne efficacement, la longueur maximale de la fibre est de :	145 m	110 m	85 m	70 m
En comptant une distance minimale de 1 mm entre chaque paire d'éléments optiques pour que le faisceau fonctionne efficacement, la longueur maximale de la fibre pour laquelle un atténuateur SFA-FA est nécessaire pour éviter le verrouillage de la réserve de gain est de :	40 m	25 m	Pas besoin d'atténuateur	Pas besoin d'atténuateur
SFI-S1../SFI-R1.. (droit et 90°)				
En comptant une distance minimale de 50 mm entre chaque paire d'éléments optiques pour que le faisceau fonctionne efficacement, la longueur maximale de la fibre est de :	120 m	55 m	40 m	–
En comptant une distance minimale de 1 mm entre chaque paire d'éléments optiques pour que le faisceau fonctionne efficacement, la longueur maximale de la fibre est de :	135 m	90 m	60 m	–
En comptant une distance minimale de 1 mm entre chaque paire d'éléments optiques pour que le faisceau fonctionne efficacement, la longueur maximale de la fibre pour laquelle un atténuateur SFA-FA est nécessaire pour éviter le verrouillage de la réserve de gain est de :	30 m	Pas besoin d'atténuateur	Pas besoin d'atténuateur	–
SFI-R1../SFI-R1.. (90° et 90°)				
En comptant une distance minimale de 50 mm entre chaque paire d'éléments optiques pour que le faisceau fonctionne efficacement, la longueur maximale de la fibre est de :	115 m	45 m	15 m	–
En comptant une distance minimale de 1 mm entre chaque paire d'éléments optiques pour que le faisceau fonctionne efficacement, la longueur maximale de la fibre est de :	125 m	55 m	25 m	–
En comptant une distance minimale de 1 mm entre chaque paire d'éléments optiques pour que le faisceau fonctionne efficacement, la longueur maximale de la fibre pour laquelle un atténuateur SFA-FA est nécessaire pour éviter le verrouillage de la réserve de gain est de :	25 m	Pas besoin d'atténuateur	Pas besoin d'atténuateur	–
2 x SFI-R1../SFI-A1.. (2 x 90° et actionneur)				
En comptant une distance minimale de 50 mm entre chaque paire d'éléments optiques pour que le faisceau fonctionne efficacement, la longueur maximale de la fibre est de :	70 m	8 m	–	–
En comptant une distance minimale de 1 mm entre chaque paire d'éléments optiques pour que le faisceau fonctionne efficacement, la longueur maximale de la fibre est de :	90 m	25 m	–	–
En comptant une distance minimale de 1 mm entre chaque paire d'éléments optiques pour que le faisceau fonctionne efficacement, la longueur maximale de la fibre pour laquelle un atténuateur SFA-FA est nécessaire pour éviter le verrouillage de la réserve de gain est de :	Pas besoin d'atténuateur	Pas besoin d'atténuateur	–	–
SFI-D1 /SFI-A1 (double lentille et actionneur)				
En comptant une distance minimale de 50 mm entre chaque paire d'éléments optiques pour que le faisceau fonctionne efficacement, la longueur maximale de la fibre est de :	75 m	25 m	–	–
En comptant une distance minimale de 1 mm entre chaque paire d'éléments optiques pour que le faisceau fonctionne efficacement, la longueur maximale de la fibre est de :	100 m	60 m	–	–
En comptant une distance minimale de 1 mm entre chaque paire d'éléments optiques pour que le faisceau fonctionne efficacement, la longueur maximale de la fibre pour laquelle un atténuateur SFA-FA est nécessaire pour éviter le verrouillage de la réserve de gain est de :	15 m	Pas besoin d'atténuateur	–	–

☛ *Les informations du tableau précédent ne sont que des guides d'installation des interrupteurs optiques de sécurité PICO-GUARD utilisant une fibre en plastique polie avec un diamètre de 1 mm. La longueur totale de la fibre peut être affectée par certaines variables comme l'alignement des interrupteurs, les rayons de courbure de la fibre, les conditions ambiantes, etc. Pour plus d'informations, contacter* Informations clients Banner selon la liste de la page 111.

Tableau 9 Possibilités d'utilisation d'éléments optiques de verrouillage SFI – Fibres coupées série PIU…

Associations d'éléments optiques SFI	Nombre de paires d'éléments optiques dans le circuit			
	1	2	3	4
SFI-S1../SFI-S1.. ou SFI-M12SS.. / SFI-M12SS.. (droit et droit)				
En comptant une distance minimale de 50 mm entre chaque paire d'éléments optiques pour que le faisceau fonctionne efficacement, la longueur maximale de la fibre est de :	110 m	65 m	30 m	–
En comptant une distance minimale de 1 mm entre chaque paire d'éléments optiques pour que le faisceau fonctionne efficacement, la longueur maximale de la fibre est de :	120 m	90 m	50 m	25 m
En comptant une distance minimale de 1 mm entre chaque paire d'éléments optiques pour que le faisceau fonctionne efficacement, la longueur maximale de la fibre pour laquelle un atténuateur SFA-FA est nécessaire pour éviter le verrouillage de la réserve de gain est de :	35 m	Pas besoin d'atténua-teur	Pas besoin d'atténua-teur	Pas besoin d'atténua-teur
SFI-S1../SFI-R1.. (droit et 90°)				
En comptant une distance minimale de 50 mm entre chaque paire d'éléments optiques pour que le faisceau fonctionne efficacement, la longueur maximale de la fibre est de :	105 m	50 m	10 m	–
En comptant une distance minimale de 1 mm entre chaque paire d'éléments optiques pour que le faisceau fonctionne efficacement, la longueur maximale de la fibre est de :	115 m	75 m	35 m	10 m
En comptant une distance minimale de 1 mm entre chaque paire d'éléments optiques pour que le faisceau fonctionne efficacement, la longueur maximale de la fibre pour laquelle un atténuateur SFA-FA est nécessaire pour éviter le verrouillage de la réserve de gain est de :	30 m	Pas besoin d'atténua-teur	Pas besoin d'atténua-teur	Pas besoin d'atténua-teur
SFI-R1../SFI-R1.. (90° et 90°)				
En comptant une distance minimale de 50 mm entre chaque paire d'éléments optiques pour que le faisceau fonctionne efficacement, la longueur maximale de la fibre est de :	90 m	35m	–	–
En comptant une distance minimale de 1 mm entre chaque paire d'éléments optiques pour que le faisceau fonctionne efficacement, la longueur maximale de la fibre est de :	95 m	50 m	–	–
En comptant une distance minimale de 1 mm entre chaque paire d'éléments optiques pour que le faisceau fonctionne efficacement, la longueur maximale de la fibre pour laquelle un atténuateur SFAFA est nécessaire pour éviter le verrouillage de la réserve de gain est de :	20 m	Pas besoin d'atténua-teur	–	–
2 x SFI-R1../SFI-A1.. (2 x 90° et actionneur)				
En comptant une distance minimale de 50 mm entre chaque paire d'éléments optiques pour que le faisceau fonctionne efficacement, la longueur maximale de la fibre est de :	60 m	–	–	–
En comptant une distance minimale de 1 mm entre chaque paire d'éléments optiques pour que le faisceau fonctionne efficacement, la longueur maximale de la fibre est de :	70 m	10 m	n/a	n/a
En comptant une distance minimale de 1 mm entre chaque paire d'éléments optiques pour que le faisceau fonctionne efficacement, la longueur maximale de la fibre pour laquelle un atténuateur SFA-FA est nécessaire pour éviter le verrouillage de la réserve de gain est de :	Pas besoin d'atténua-teur	Pas besoin d'atténua-teur	–	–
SFI-D1 /SFI-A1 (double lentille et actionneur)				
En comptant une distance minimale de 50 mm entre chaque paire d'éléments optiques pour que le faisceau fonctionne efficacement, la longueur maximale de la fibre est de :	70 m	10 m	–	–
En comptant une distance minimale de 1 mm entre chaque paire d'éléments optiques pour que le faisceau fonctionne efficacement, la longueur maximale de la fibre est de :	95 m	30 m	n/a	n/a
En comptant une distance minimale de 1 mm entre chaque paire d'éléments optiques pour que le faisceau fonctionne efficacement, la longueur maximale de la fibre pour laquelle un atténuateur SFA-FA est nécessaire pour éviter le verrouillage de la réserve de gain est de :	10 m	Pas besoin d'atténua-teur	–	–

☛ *Les informations du tableau précédent ne sont que des guides d'installation des interrupteurs optiques de sécurité PICO-GUARD utilisant une fibre en plastique polie avec un diamètre de 1 mm. La longueur totale de la fibre peut être affectée par certaines variables comme l'alignement des interrupteurs, les rayons de courbure de la fibre, les conditions ambiantes, etc. Pour plus d'informations, contacter* Informations clients Banner selon la liste de la page 111. *Les fibres de la série PIU.. se coupent en utilisant l'outil de coupe (PFC-2) comme décrit en* Paragraphe 7.1.2 en page 35.

3.2.2 Modèle/numérotation des types

Chaque PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique comporte un Contrôleur(s) PICO-GUARD , des systèmes de fixation, de la fibre optique et certaines paires d'éléments optiques.

Les documents suivants accompagnent le PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique

- Guide de conception et d'application PICO-GUARD (version européenne) (ce document)
- Manuel d'instructions
- Fiche de vérification journalière ou à chaque changement d'équipe
- Fiche de vérification semestrielle

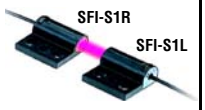
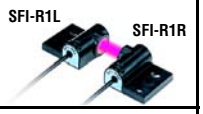
3.2.2.1 Contrôleur PICO-GUARD

Pour les références de types et de modèles des Contrôleur(s) PICO-GUARD se référer au manuel.européen d'instructions des Contrôleur PICO-GUARD.

3.2.2.2 Éléments de fibres optiques PICO-GUARD

Se référer à Tableau 10 en page 20.

Tableau 10 Interrupteurs de sécurité à fibre optique PICO-GUARD™

Référence	Description	Longueur de la fibre (m)	Référence de commande	Modèle
SFI-S1R*	SFI droit à droite	Fibre en rouleau ou coupée à la longueur, vendues séparément (voir Paragraphe 7.1 en page 35)	30 697 70	
SFI-S1L*	SFI droit à gauche		30 697 71	
SFI-R1R*	SFI 90° RH		30 697 72	
SFI-R1L*	SFI 90° LH		30 697 73	
SFI-D1*	Lentille double actif SFI		30 697 74	
SFI-A1*	Boucle de fibre optique de détection pour interrupteur SFI avec gaine en polythène	Boucle de fibre incorporée	30 697 75	
SFI-A1XP*	Boucle de fibre optique de détection pour interrupteur SFI avec gaine en polythène et gaine en PVC	Boucle de fibre incorporée	30 029 86	
SFI-A1XT*	Boucle de fibre optique de détection pour interrupteur SFI avec gaine en polythène et gaine en fluoropolymère	Boucle de fibre incorporée	30 029 85	
SFA-FA	Atténuateur de signal, en ligne	Fibre en rouleau ou coupée à la longueur, vendues séparément (voir Paragraphe 7.1 en page 35)	30 703 82	
SFA-FS	Raccord de fibres		30 697 77	
SFI-D1EDPXT6 **SFI-D1EDPXT15** **SFI-D1EDPXT30** **SFI-D1EDPXT50** **SFI-A1ED**	Boucle de fibre optique de détection pour interrupteur SFI – utilisation extrême en acier inoxydable	1,8 4,5 9,0 15,3 Boucle de fibre optique autonome	30 732 62 30 732 63 30 732 64 30 732 65 30 732 66	
SFI-D1HDPS6 **SFI-D1HDPS15** **SFI-D1HDPS30** **SFI-D1HDPS50** **SFI-D1HDPXT6** **SFI-D1HDPXT15** **SFI-D1HDPXT30** **SFI-D1HDPXT50** **SFI-A1HD**	Boîtier en zinc pour utilisation extrême pour SFI plastique PE Boîtier en zinc pour utilisation extrême pour SFI plastique PE Boîtier en zinc pour utilisation extrême pour SFI plastique PE Boîtier en zinc pour utilisation extrême pour SFI plastique PE Boîtier en zinc pour utilisation extrême pour SFI plastique PE Boîtier en zinc pour utilisation extrême pour SFI gainé PTFE Boîtier en zinc pour utilisation extrême pour SFI gainé PTFE Boîtier en zinc pour utilisation extrême pour SFI gainé PTFE Boîtier en zinc pour utilisation extrême SFI	1,8 4,5 9,0 15,3 1,8 4,5 9,0 15,3 Boucle de fibre optique autonome	30 748 84 30 748 85 30 748 86 30 748 87 30 747 80 30 747 81 30 747 82 30 747 83 30 738 18	
SFI-M12SS06UXT	SFI avec filetage M12 en acier inox	1,8	30 722 85	
SFI-M12SS15UXT	SFI avec filetage M12 en acier inox	4,5	30 720 59	
SFI-M12SS30UXT	SFI avec filetage M12 en acier inox	9,0	30 722 82	

* Choisir deux modèles pour créer une paire d'interrupteur

3.2.3 Dimensions

3.2.3.1 Contrôleur PICO-GUARD

Pour les dimensions du Contrôleur PICO-GUARD se référer au manuel.européen d'instructions du Contrôleur PICO-GUARD.

3.2.3.2 {:Interrupteurs de verrouillage à fibre optique} PICO-GUARD standard

Figure 14 en page 21,Figure 15 en page 21, Figure 16 en page 21 et Figure 17 en page 21 indique les dimensions des PICO-GUARD Interrupteurs de sécurité à fibre optique (SFI).

☛ *Voir les différents modèles en* Tableau 10 en page 20

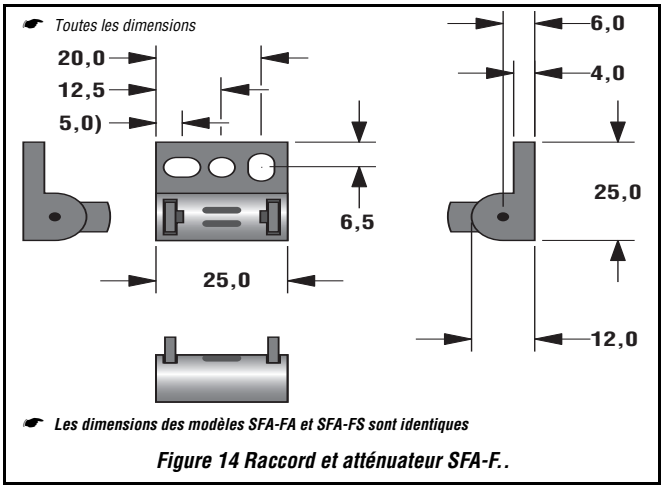


Figure 14 Raccord et atténuateur SFA-F..

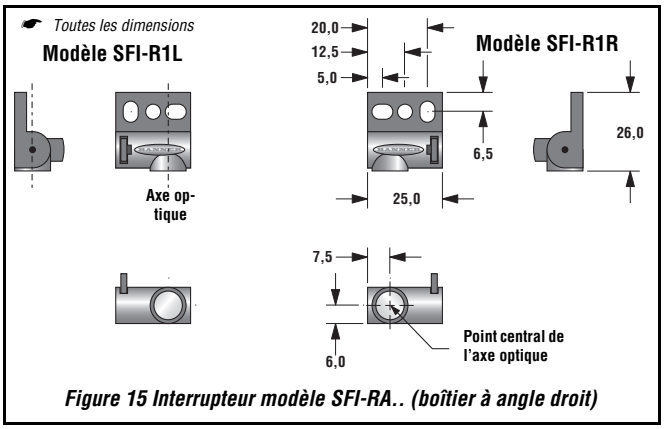


Figure 15 Interrupteur modèle SFI-RA.. (boîtier à angle droit)

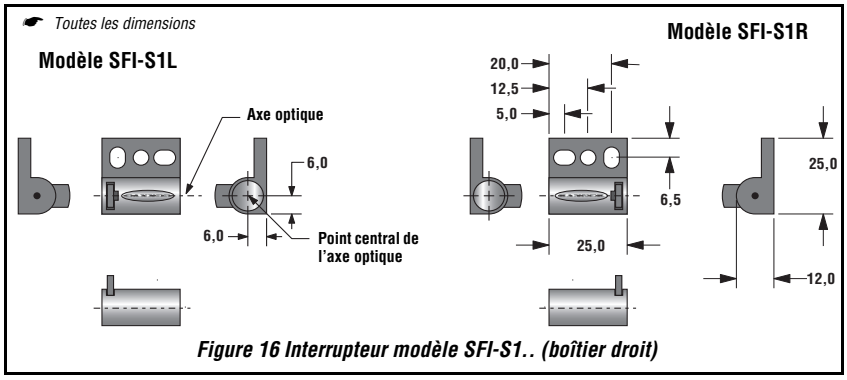


Figure 16 Interrupteur modèle SFI-S1.. (boîtier droit)

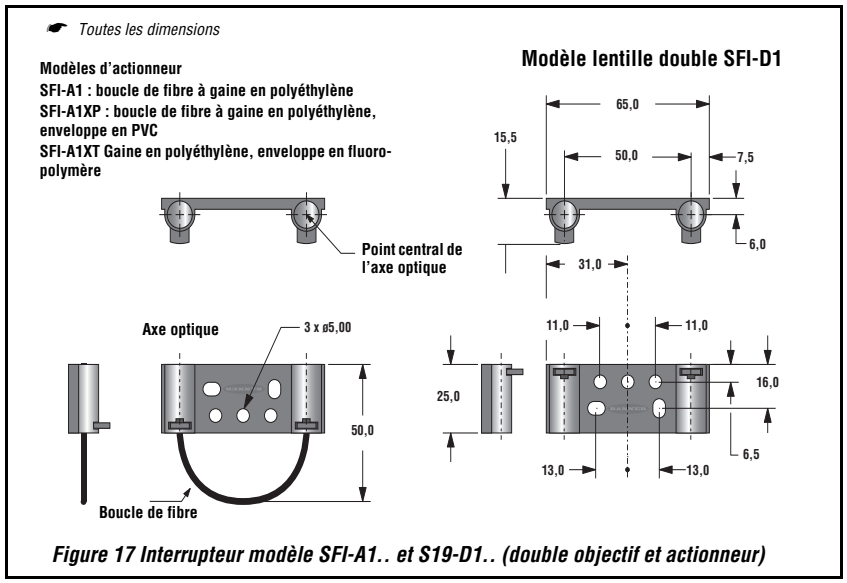


Figure 17 Interrupteur modèle SFI-A1.. et S19-D1.. (double objectif et actionneur)

3.2.3.3 PICO-GUARD SFI-M12SS {:Interrupteurs optiques de sécurité}

Figure 18 en page 22 indique les dimensions des PICO-GUARD SFI-M12SS {:interrupteurs optiques de sécurité} (SFI).

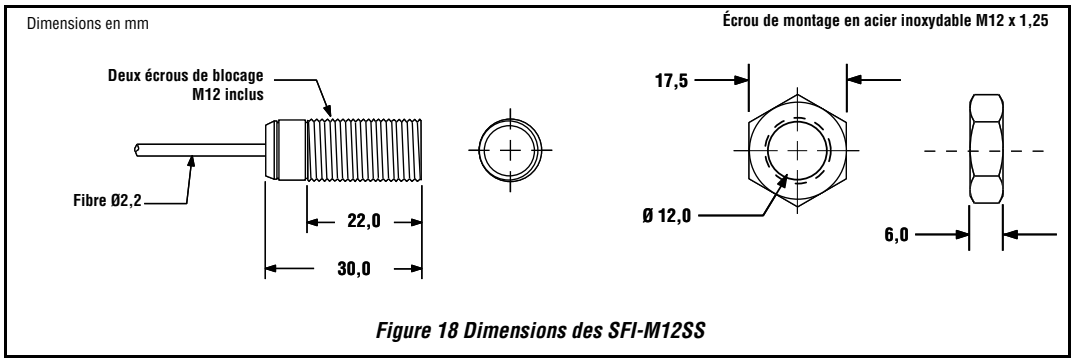


Figure 18 Dimensions des SFI-M12SS

3.2.3.4 PICO-GUARD SFI-D1EDPXT.. & SFI-A1ED Interrupteurs de sécurité à fibre optique

Figure 19 en page 22 indique les dimensions des Interrupteurs de sécurité à fibre optique (SFI).PICO-GUARD SFI-D1EDPXT.. & SFI-A1ED.

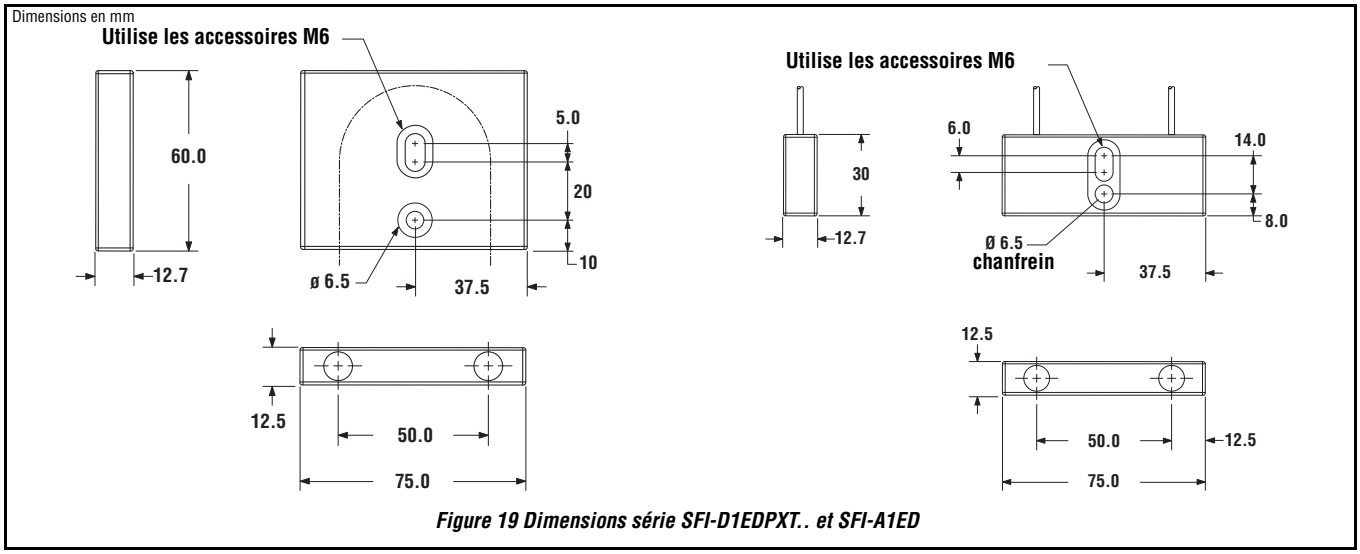


Figure 19 Dimensions série SFI-D1EDPXT.. et SFI-A1ED

3.2.3.5 PICO-GUARD SFI-A1HD et SFI-D1HDP.. Interrupteurs de sécurité à fibre optique avec boîtier en zinc pour utilisation extrême

Figure 20 en page 22 donne les dimensions des PICO-GUARD SFI-A1HD et SFI-D1HDP.. Interrupteurs de sécurité à fibre optique (SFI) avec boîtier pour utilisation extrême. Voir aussi la fiche technique Banner 121307.

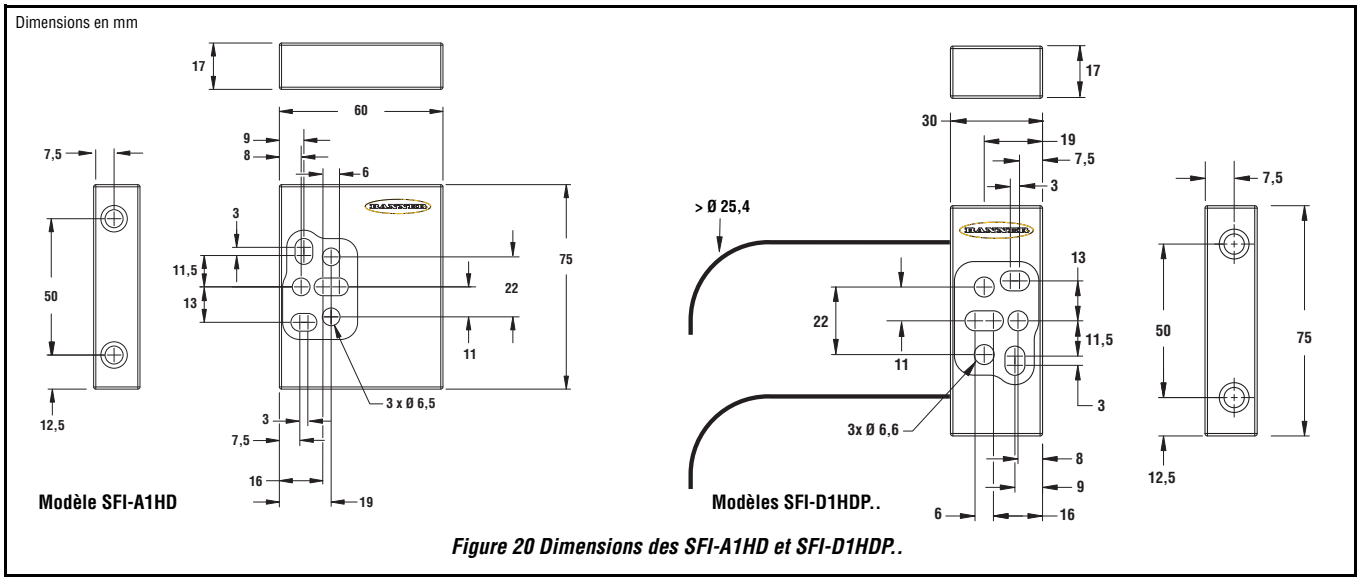


Figure 20 Dimensions des SFI-A1HD et SFI-D1HDP..

3.3 NIVEAUX DE BRUIT

Le PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique ne génère pas de bruit de fond et est donc conforme aux normes EN 50081-2, EN 55011 (CISPR11).

3.4 NIVEAUX DE VIBRATION

Le PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique est conforme à la norme IEC 61496-1 concernant les niveaux de chocs et de vibration.

3.5 NIVEAUX D'IRRADIATION

3.5.1 Niveaux d'immunité électromagnétique

Le PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique est conforme à la norme IEC 61496-1 concernant les niveaux électromagnétiques.

3.6 GARANTIE DE FONCTIONNEMENT

Le PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique est conçu pour être fiable. Il ne faut pas ouvrir le boîtier du Contrôleur PICO-GUARD, sauf pour accéder aux interrupteurs DIP. Ne pas tenter de réparer un Contrôleur PICO-GUARD si cela s'avérait nécessaire. Il faut le renvoyer à l'usine.

S'il est nécessaire de renvoyer un composant du système à l'usine, contacter le Bureaux du siège social en page 111 de Banner.

Le groupe d'ingénierie d'application de l'usine Banner essaiera de déterminer le défaut ou le problème. S'il apparaît qu'un composant est défectueux et doit être renvoyé, un numéro de RMA (autorisation de retour de marchandise) ainsi que l'adresse de renvoi des composants défectueux seront communiqués.

Il faut emballer soigneusement les composants. Les dégâts occasionnés pendant le transport ne sont pas couverts par la garantie.

3.7 INFORMATIONS DES CLIENTS

Les informations relatives au service client se trouvent en Informations clients Banner selon la liste de la page 111.

Page blanche

4 INTERFACE D'ARRÊT DE SÉCURITÉ UNIVERSELLE

4.1 GÉNÉRALITÉS

Le contrôleur PICO-GUARD (SFCDT-4A1(C)) a deux entrées d'arrêt de sécurité universelles (USSI) : Une avec une fonction de redémarrage manuel qui nécessite un réarmement manuel à la fin du cycle et une avec une fonction de redémarrage automatique qui se réarme automatiquement quand les entrées se ferment simultanément, ce qui est une condition obligatoire (voir Figure 21 en page 25 et Figure 22 en page 25).

La USSI permet d'intégrer facilement des protections

Les boutons d'arrêt d'urgence, les commandes de processus, etc. chaque interface comprend les voies A et B (bornes a/b et c/d), compatibles avec les dispositifs de sécurité de Banner Engineering ayant des dispositifs de commutation du signal de sortie de sécurité transistorisés (OSSD) (avec vérification liaison de sécurité), comme les systèmes EZ-SCREEN. Les USSI sont aussi compatibles avec les dispositifs qui ont des sorties normalement ouvertes (N.O.) à contact durs ou à relais (libre de potentiel).

Pour chaque USSI, les deux voies d'entrée (A et B) doivent fonctionner simultanément en moins de 3,0 secondes à la fermeture comme à l'ouverture. Un délai supérieur à 3,0 secondes entraîne un blocage. Un blocage due au non respecter de l'exigence de simultanéité se résout en cyclant les entrées de USSI (simultanément) puis en effectuant un réarmement manuel de (USSI 1).

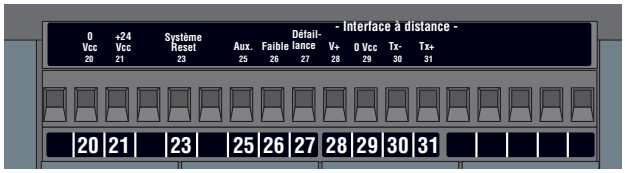
La USSI est une entrée à deux voies redondantes qui ne peut pas fonctionner ou être interfacée selon la méthode à une voie.

Pour répondre à la catégorie 4 de sécurité ISO 13849-1, l'USSI dispose d'une liaison de sécurité avec les dispositifs de sécurité de Banner Engineering ayant des sorties OSSD transistorisées. Cette liaison vérifie que l'interface des deux dispositifs est capable de détecter certaines défaillances potentielles, comme un court-circuit vers une alimentation secondaire ou vers l'autre voie, une forte résistance d'entrée ou une perte du signal de terre (voir Figure 36 en page 49).

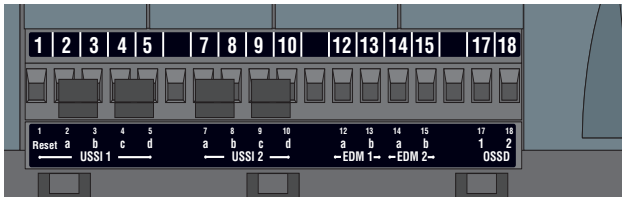
Si les OSSD sont utilisés sans cette possibilité de liaison (c'est-à-dire avec des dispositifs de sécurité autres que Banner), il faut donc ajouter des relais de sécurité ou des modules d'interface pour fournir les contacts secs et un câblage selon la Figure 37 en page 49.

Pour interfacer correctement les sorties à contacts secs ou à relais, chaque voie d'entrée dispose d'un signal de liaison particulier. Ce qui fait que la USSI utilise une interface à quatre fils pour assurer la détection des défaillances citées plus haut. Ces contacts peuvent provenir de différents dispositifs, y compris les commandes de processus, les interrupteurs d'arrêt d'urgence, des interrupteurs de sécurité à ouverture positive, des modules de sécurité ou des barrières de sécurité (voir Figure 37 en page 49).

☛ *Si on n'utilise pas une connexion USSI, USSIa doit être shuntée avec USSIb et USSIc avec USSId (montage d'usine par défaut). Il ne faut pas shunter la voir A avec la voie B de la USSI pour éviter un blocage. Se référer au manuel d'instructions européen du contrôleur PICO-GUARD pour plus d'informations.*

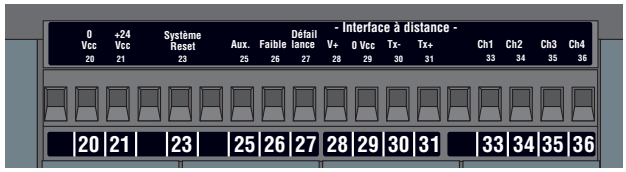


Vue de dessus

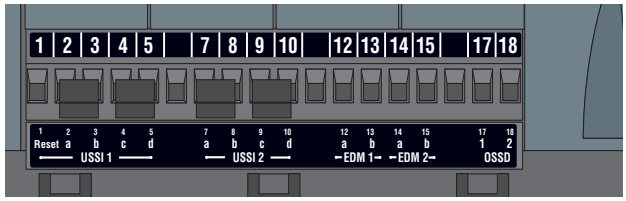


Vue de dessous

Figure 21 Emplacement des bornes de type SFCDT-4A1 du Contrôleur PICO-GUARD



Vue de dessus



Vue de dessous

Figure 22 Emplacement des bornes de type SFCDT-4A1C du Contrôleur PICO-GUARD

4.2 SYSTÈMES DE PROTECTION SUPPLÉMENTAIRES USSI

⚠ AVERTISSEMENT !

INSTRUCTION GÉNÉRALES

LES EXEMPLES D'APPLICATIONS DÉCRITS AU Paragraphe 4.2 en page 26 ET AU Annexe A.1 en page 49 DÉCRIVENT DES SITUATIONS BANALISÉES DE PROTECTION. CHAQUE APPLICATION DE PROTECTION A SON PROPRE JEU D'EXIGENCES. FAIRE TRÈS ATTENTION À SUIVRE TOUS LES RÈGLEMENTS JURIDIQUES ET LES INSTRUCTIONS D'INSTALLATION. PRIÈRE DE TRANSMETTRE TOUTE QUESTION AU Bureaux du siège social en page 111.

Un grand nombre de systèmes peut être interfacé avec les USSI. Un exemple de schéma de câblage est illustré en Figure 36 en page 49 et en Figure 37 en page 49. Chaque application de sécurité a ses propres exigences et l'utilisateur est responsable de l'installation et de l'utilisation ainsi que de la conformité aux normes et règlements en cours. Les schémas illustrés en Figure 36 en page 49 et en Figure 37 en page 49 démontrent, par des exemples génériques, la flexibilité des USSI.

4.2.1 Boutons d'arrêt d'urgence et câbles

⚠ AVERTISSEMENT !

ARRÊTS D'URGENCE MULTIPLES

QUAND AU MOINS DEUX BOUTONS D'ARRÊT D'URGENCE SONT RACCORDÉS À LA MÊME ENTRÉE USSI, LES CONTACTS DES BOUTONS DOIVENT ÊTRE RACCORDÉS EN SÉRIE. CE RACCORDEMENT EN SÉRIE EST ALORS CÂBLÉ SUR L'ENTRÉE USSI CORRESPONDANTE. NE PAS RACCORDER LES CONTACTS DE PLUSIEURS BOUTONS D'ARRÊT D'URGENCE EN PARALLÈLE SUR LES ENTRÉES USSI ; CELA EMPÊCHE LA USSI DE SURVEILLER LES CONTACTS DES BOUTONS ET CRÉE UNE SITUATION NON SÛRE QUI PEUT ENTRAÎNER DES BLESSURES GRAVES, VOIRE MORTELLE. DE MÊME, SI ON UTILISE AU MOINS DEUX BOUTONS D'ARRÊT D'URGENCE, CHAQUE BOUTON DOIT ÊTRE ACTIONNÉ (ENGAGÉ) INDIVIDUELLEMENT, PUIS RÉARMÉ, AINSI QUE LE CONTRÔLEUR (S'IL EST EN MODE MANUEL). CECI PERMET DE SURVEILLER LES CIRCUITS POUR VÉRIFIER LES DÉFAILLANCES ÉVENTUELLES DE CHAQUE BOUTON ET DE SON CIRCUIT. NE PAS TESTER CHAQUE BOUTON INDIVIDUELLEMENT DE CETTE FAÇON PEUT LAISSER PASSER DES DÉFAILLANCES NON DÉTECTÉES ET CRÉER UNE SITUATION NON SÛRE QUI PEUT ENTRAÎNER DES BLESSURES GRAVES, VOIRE MORTELLE.

4.2.1.1 Spécifications pour les arrêts d'urgence à ouverture positive

L'interrupteur d'arrêt d'urgence doit disposer de deux paires de contacts fermés quand l'interrupteur est en position armé comme indiqué Figure 38 en page 50. Quand il est actionné, les contacts de l'interrupteur d'arrêt d'urgence doivent s'ouvrir et ne revenir en position de contacts fermés qu'après une action délibérée sur le bouton (comme de le tourner, le tirer ou le débloquer). L'interrupteur doit être de type à ouverture positive, selon la description de IEC 60947-5-1 (voir Figure 23 en page 26).

Figure 23 Bouton d'arrêt d'urgence type de Banner

Une force mécanique appliquée sur ce bouton est transmise directement aux contacts, les forçant à s'ouvrir sans intervention de ressorts. Cela garantit que les contacts de l'interrupteur s'ouvrent à chaque fois qu'il est utilisé même si un contact s'est soudé en position fermée.

En outre, la norme IEC/EN 60204-1, section 10.7 prévoit que :

- Les boutons d'arrêt d'urgence doivent être installés sur chaque poste de commande à partir desquels un bouton d'arrêt d'urgence peut s'avérer nécessaire

☛ *Les caractéristiques du bouton d'arrêt d'urgence sont dans la norme ISO 13850.*
Pour plus d'informations sur fibres optiques d'arrêt d'urgence, renvoie à Annexe A.5 en page 97.

4.2.2 Interrupteurs de verrouillage de sécurité à ouverture positive

4.2.2.1 Généralités

⚠ AVERTISSEMENT !

PIÈCES MOBILES NON PROTÉGÉES

IL NE DOIT PAS ÊTRE POSSIBLE D'ATTEINDRE UN POINT DANGEREUX PAR UNE PROTECTION OUVERTE (OU UNE OUVERTURE) AVANT QUE LE MOUVEMENT DANGEREUX DE LA MACHINE SE SOIT TOTALEMENT ARRÊTÉ SELON LES NORMES EUROPÉENNES ISO/DIS 13852, ISO/DIS 13853, ISO/DIS 13855 AND ISO/DIS 14119.

La USSI peut servir à surveiller des portes ou des protections équipées d'interrupteurs optiques. Ces conditions d'application de protections varient énormément selon le niveau de fiabilité ou la catégorie de sécurité selon ISO 13849-1. Bien que Banner Engineering recommande le niveau de sécurité le plus élevé quelle que soit l'installation, l'utilisateur est responsable de l'installation, de l'utilisation et de l'entretien de tous ses systèmes de sécurité ainsi que leur conformité aux lois et règlements concernés. Dans les applications suivantes, l'implantation de la Figure 39 en page 50 répondent aux exigences de la catégorie 4 de sécurité, selon ISO 13849-1.

4.2.2.2 Conditions de sécurité pour une protection par interrupteurs optique.

Se référer à Paragraphe 1.12 en page 4.

4.2.2.3 Conditions d'utilisation des interrupteurs de verrouillage de sécurité

Il est recommandé d'utiliser deux interrupteurs de verrouillage de sécurité différents pour chaque protection de façon à répondre aux exigences de la catégorie 4, selon ISO 13849-1. Ils doivent en outre répondre à plusieurs conditions :

- Chaque interrupteur doit avoir, au minimum, un contact isolé électriquement, normalement fermé (N/F) pour s'interfacer avec le dispositif d'arrêt externe (voir Figure 40 en page 51)
- Les contacts doivent être à ouverture positive, avec au moins un contact (N/F) prévu pour la sécurité. Le fonctionnement par ouverture positive permet à l'interrupteur de s'ouvrir, sans avoir recours à des ressorts, quand l'actionneur de l'interrupteur est désengagé ou déplacé de sa position de base (voir les exemples dans le catalogue de sécurité Banner). En outre, les interrupteurs doivent être montés mode positif pour déplacer ou déverrouiller le déclencheur de la position fermée et ouvrir le contact NF quand la protection s'ouvre

4.2.2.4 Interrupteurs de sécurité à ouverture positive connectée en série

AVERTISSEMENT !

APPLICATION QUI NE RENTRE PAS DANS LA CATÉGORIE 4 DE SÉCURITÉ

SI L'ON SURVEILLE PLUSIEURS PROTECTIONS AVEC UN RACCORDEMENT EN SÉRIE DE PLUSIEURS COMMUTATEURS DE VERROUILLAGE DE SÉCURITÉ, UNE DÉFAILLANCE UNIQUE PEUT ÊTRE MASQUÉE OU NON DÉTECTÉE. SI L'ON UTILISE UNE TELLE CONFIGURATION, IL FAUT PRÉVOIR DES PROCÉDURES DE VÉRIFICATION PÉRIODIQUE DU FONCTIONNEMENT DE CHAQUE COMMUTATEUR. LE NON-RESPECT DE CETTE CONSIGNE POURRAIT ENTRAÎNER DES BLESSURES GRAVES, VOIRE MORTELLES.

Quand on surveille deux interrupteurs de sécurité montés individuellement (comme à la Figure 39 en page 50), une défaillance d'interrupteur est détectée quand il ne commute pas au moment où la protection s'ouvre. Dans ce cas, le contrôleur désactive ses sorties OSSD et annule sa fonction de réarmement jusqu'à ce que les conditions d'entrée soient remplies (à savoir le remplacement de l'interrupteur défectueux). Néanmoins, quand on surveille une série d'interrupteurs de verrouillage à partir d'un USSI unique, la défaillance d'un interrupteur du système peut être masquée ou ne pas être détectée (se référer à Figure 40 en page 51).

Les circuits des interrupteurs de verrouillage de sécurité raccordés en série ne répondent pas aux conditions de sécurité de la catégorie 4 de la norme ISO 13849-1 et risquent de ne pas remplir non plus les exigences de fiabilité de la commande à cause du risque éventuel de réarmement inopportun ou de perte du signal d'arrêt de sécurité. Un raccordement multiple de ce type ne doit pas être utilisé dans les applications pour lesquelles la perte du signal d'arrêt de sécurité ou un réarmement inopportun peut provoquer des blessures graves, voire mortelles. Les deux exemples suivants supposent deux interrupteurs de sécurité à ouverture positive pour chaque protection :

Exemple 1 – Défaillance cachée

Si une protection est ouverte mais qu'un interrupteur ne s'ouvre pas, l'interrupteur redondant de sécurité s'ouvre et conduit le Contrôleur PICO-GUARD à désactiver ses sorties. Si l'on ferme alors la protection défaillante, les deux voies d'entrée USSI se ferment aussi mais, puisqu'une des voies ne s'est pas ouverte, le contrôleur ne se réarme pas. Par contre, si l'on ne remplace pas l'interrupteur défaillant et que l'on ouvre et ferme la seconde protection en bon état, l'ouverture puis la fermeture des deux voies d'entrée USSI font que le Contrôleur PICO-GUARD considère que l'on a réparé la défaillance. Comme les conditions d'entrée sont apparemment satisfaites, le contrôleur autorise un réarmement. Ce système n'est plus redondant et, si le second interrupteur est défaillant, l'on se trouve dans une position non sécurisée (c'est-à-dire que l'accumulation de défaillances résulte en la perte de la fonction de sécurité).

Exemple 2 – Non-détection d'une défaillance

Si une protection en bon état est ouverte, le Contrôleur PICO-GUARD désactive ses sorties (réponse normale). Mais si une protection défaillante est alors ouverte et refermée avant que la protection en bon état ne soit refermée, la défaillance de la porte n'est pas détectée. Ce système n'est plus redondant et peut entraîner une perte de sécurité si le second interrupteur de sécurité ne s'ouvre pas au moment où il le devrait.

Ces deux exemples ne répondent pas de façon inhérente aux exigences des normes de sécurité concernant la détection des défaillances simples et l'interdiction du cycle suivant. Avec les systèmes de protections multiples utilisant des interrupteurs de sécurité en série à ouverture positive, il est important de vérifier périodiquement le fonctionnement individuel de chaque interrupteur. **Les opérateurs, le personnel d'entretien et toutes les personnes associées à l'utilisation de la machine doivent être formés afin de reconnaître ces défaillances et de savoir les corriger immédiatement.**

Chaque protection doit être ouverte et refermée séparément pendant que l'on vérifie que les sorties du contrôleur fonctionnent normalement. Chaque fois que l'on ferme une porte, il faut effectuer, le cas échéant, un réarmement manuel. Si un jeu de contacts est défaillant, le Contrôleur PICO-GUARD n'autorise pas la fonction de réarmement. Si le Contrôleur PICO-GUARD ne réarme pas, cela peut provenir d'un interrupteur défaillant qui doit être remplacé immédiatement.

Il faut procéder à cette vérification et réparer toutes les défaillances au moins pendant les vérifications périodiques. **Si l'application ne peut exclure ce type de défaillance et qu'une défaillance peut entraîner des blessures sérieuses, voire mortelles, il ne faut pas raccorder les interrupteurs de sécurité en série.**

Page blanche

5 PROTECTION DES ÉQUIPEMENTS DANS DES APPLICATIONS AUTRES QUE DES APPLICATIONS DE SÉCURITÉ

5.1 GÉNÉRALITÉS

⚠ *AVERTISSEMENT !*

PROTECTION DES PERSONNES

N'UTILISER QUE LES ÉLÉMENTS OPTIQUES DÉCRITS EN Chapitre 8 **ET EN** Annexe A.4 en page 61 **POUR DES APPLICATIONS DE PROTECTION DU PERSONNEL. CES ÉLÉMENTS OPTIQUES ONT ÉTÉ TESTÉS ET SONT CERTIFIÉS COMME RÉPONDANT À TOUTES LES EXIGENCES DE SÉCURITÉ APPLICABLES. NE PAS UTILISER DE FIBRE PLASTIQUE STANDARD, COMME CELLES LISTÉES DANS LE CATALOGUE DES DÉTECTEURS PHOTOÉLECTRIQUES DE BANNER ENGINEERING POUR DES APPLICATIONS DE PROTECTION DES PERSONNES.**

Les PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique peuvent servir de détection photoélectrique extrêmement fiable pour des équipements de protection qui ne sont pas cruciaux pour la protection du personnel. Contrairement aux fins de course standard ou aux détecteurs photoélectriques ou à induction, les Contrôleur PICO-GUARD et les éléments optiques sont conçus pour se retrouver en situation faisceau coupé en cas de panne. Puisque les interrupteurs et détecteurs standard peuvent tomber en panne en situation ON ou GO, la perte d'un signal STOP peut entraîner des dommages coûteux sur un équipement.

Le principe d'un mode de défaillance connu ou prédictible (OFF ou STOP) peut être incorporé dans la conception d'une machine afin de minimiser les situations qui pourraient endommager l'équipement. La commande de la machine peut être conçue pour aboutir à une situation (par exemple, un arrêt) qui protège l'équipement si un signal stop est émis par erreur ou si le PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique tombe en panne.

Les équipements de protection par fibre optique ne sont pas prévus pour assurer la sécurité du personnel. L'utilisateur doit s'assurer qu'un montage à fibres optiques est approprié pour l'application prévue (voir Avertissement en page 29 ci-dessus).

5.2 CONSIDÉRATIONS SUR LES ASSEMBLAGES À FIBRES OPTIQUES

⚠ *AVERTISSEMENT !*

ASSEMBLAGES À FIBRES OPTIQUES PLASTIQUES STANDARD

LES ASSEMBLAGES EN FIBRE OPTIQUE PLASTIQUE STANDARD EXISTENT AVEC UNE GRAND NOMBRE D'EMBOUTS ET SONT LISTÉS DANS LE CATALOGUE DES DÉTECTEURS PHOTOÉLECTRIQUES DE BANNER ENGINEERING. LE CONCEPTEUR DE MACHINES DOIT SE RENSEIGNER AUPRÈS DE BANNER ENGINEERING POUR LE CHOIX DES FIBRES OPTIQUES EN PLASTIQUE POUR LA PROTECTION D'ÉQUIPEMENTS (SANS IMPLICATION DE SÉCURITÉ).

En plus des éléments optiques du PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique, cette fonctionnalité peut être incorporée dans des assemblages à fibres optiques plastiques standard, comme ceux qui sont décrits dans le catalogue des détecteurs photoélectriques de Banner Engineering. S'il y a des risques de courts-circuits ou d'auto réflexion (dus, entre autres, à une contamination ou un écrasement des jonctions des câbles et de faux déclenchements ou de fausses alarmes) ou s'il peut se produire une perte de l'action de commutation, il ne faut pas utiliser le PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique dans ces applications (voir Avertissement en page 29 plus haut).

Des courts-circuits optiques peuvent se produire quand la lumière est réfléchie autour d'un objet qui devrait interrompre le faisceau lumineux. Un court-circuit optique se produit le plus fréquemment en mode barrière, mais il peut aussi se produire dans les autres modes de détection.

L'auto réflexion se produit généralement avec des fibres plastiques en mode diffus ou rétro-réflexion. Elle se produit habituellement quand l'extrémité de la fibre est contaminée ou abîmée, ce qui crée une situation de blocage.

5.3 CONSIDÉRATIONS SUR LES APPLICATIONS

Les entrées optiques et USSI du Contrôleur PICO-GUARD peuvent être considérées comme un dispositif ET-logique (voir le glossaire).

Les sorties OSSD du Contrôleur PICO-GUARD sont interfacées de façon à activer ou désactiver un mouvement ou une action. Ce mouvement ou cette action dépend de l'apparition d'un événement initial. Cet événement initial est indépendant de la commande du Contrôleur PICO-GUARD, c'est à dire que l'action qui entraîne l'événement peut se produire même si le Contrôleur PICO-GUARD est en situation de STOP. Voir une exemple en Annexe A.2.3.4 en page 57.

En général, la détection en mode barrière (utilisant des assemblages de fibres individuelles) est la meilleure solution pour réduire les modes de défaillance qu'il faut prendre en compte. C'est aussi le moyen le plus efficace pour obtenir les meilleures réserves de gain avec les pertes les plus faibles. En outre, la finesse du faisceau efficace fait qu'il est facile de contrôler les caractéristiques et les paramètres de détection.

Les montages à base de fibre optique plastique en mode diffus utilisent des fibres à double sens avec un embout de mesure qui émet le faisceau et reçoit la lumière réfléchie des embouts doubles qui se fixent séparément sur le contrôleur. Les fibres en mode diffus sont utilisées en mode de réflexion ou de proximité (le plus souvent en mode diffus ou en mode rétro réfléchissant). Si on utilise des montages à base de fibres plastiques en mode diffus, l'installation doit exclure ou éliminer le risque de perte de la fonction de commutation comme décrit en Paragraphe 5.2 en page 29. Il faut aussi éviter l'écrasement des fibres ou la contamination due à des liquides, des particules métalliques ou des aérosols.

Il est recommandé d'utiliser une fibre de 2,2 mm de diamètre avec une âme de 1 mm mais il est aussi possible d'utiliser une fibre de plus petit diamètre avec l'adaptateur de type UPFA-1 (se référer à Tableau 11 en page 47). On peut néanmoins s'attendre à une réduction de la réserve de gain à cause de la plus faible dimension de la fibre.

Il faut remarquer qu'il n'y a pas de réglage de gain autre que l'addition d'atténuateurs SFA-FA sur la boucle de la fibre optique pour réduire la réserve de gain (voir Tableau 12 en page 47).

La plupart des assemblages avec fibres optiques plastiques standard de Banner n'ont pas de raccord du côté du contrôleur et font environ 2 m de long. Il est possible de les couper à la longueur désirée ou de les rallonger avec une fibre plastique supplémentaire et les raccords de fibres SFA-FS (voir Tableau 11 en page 47).

Des exemples d'applications de protection d'équipements utilisant des détections fiables se trouvent en Annexe A.2.3 en page 56. Il est aussi possible de trouver d'autres informations sur les fibres optiques et la détection photoélectrique dans les documents suivants :

- Catalogue des détecteurs photoélectriques Banner (voir l'introduction aux concepts de détection et la terminologie)
- Formation dans la section iKnow™ Photoelectrics du site Banner sous www.Bannerengineering.com

6 GAIN DE DÉTECTION

Le gain de détection (réserve de gain) est une mesure de la quantité de lumière arrivant dans le récepteur excédant la quantité minimale strictement nécessaire pour faire fonctionner l'amplificateur du détecteur. Plusieurs facteurs ont une influence sur le gain de détection, dont la distance de fonctionnement, les pertes dans la fibre, dans les raccords de fibre et dans l'élément optique. Les valeurs du gain de détection sont utilisées pour prédire la fiabilité du fonctionnement d'un élément optique dans un environnement connu.

Le système PICO-GUARD a besoin de recevoir des signaux lumineux d'une intensité suffisante pour que ceux-ci puissent être détectés par le circuit du récepteur. La quantité de lumière qui atteint le récepteur au delà du minimum suffisant pour être détecté s'appelle la réserve de gain. La réserve de gain sert à prévoir la fiabilité d'un élément optique fonctionnant dans un environnement connu.

Les signaux lumineux sont atténués quand ils passent par une fibre optique ou un élément optique. La valeur de l'atténuation du signal dans un système donné est déterminée par les facteurs suivants :

- Nombre et type des éléments optiques de la boucle optique
- Distance et alignement des éléments optiques
- Longueur de la fibre optique
- Nombre et degré des coudes de la fibre
- Embout de la fibre optique (poli ou coupé)

Le programme d'estimation du gain de détection (Paragraphe 6.1 en page 31) et les options d'application de l'interrupteur optique SFI (Tableau 9 en page 19 et Tableau 8 en page 18) sont les deux méthodes de vérification de la réserve de gain pour une application donnée et ne sont données qu'à titre de guide et non pas de critère bon / mauvais définitif.

6.1 ESTIMATION DU GAIN DE DÉTECTION

6.1.1 Programme d'estimation du gain de détection

Le programme d'estimation du gain de détection des interrupteurs de verrouillage SFI est fourni avec le Contrôleur PICO-GUARD et ne fonctionne que sur des PC sous Windows. Il est aussi possible de télécharger le programme sur Internet (toujours pour PC sous Windows).

☛ *Ce programme n'est qu'un guide de mesure du gain de détection.*

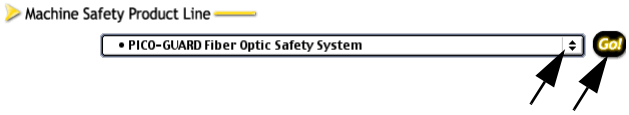
6.1.1.1 Téléchargement du programme

1) Aller sur : www.bannerengineering.com et cliquer sur :

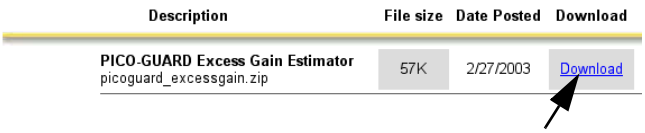
puis sur

Software and Electronic Data Sheets

puis sur



puis sur



Le programme incorpore une fonction d'aide.

Une assistance sur la façon de rassembler les informations nécessaires au programme d'estimation du gain de détection se trouve au Tableau 15 en page 59.

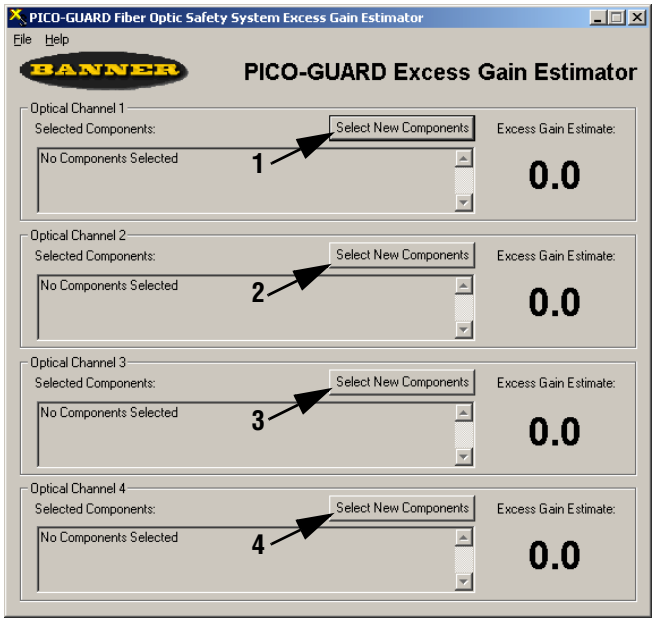
6.1.1.2 Fonctionnement du programme d'estimation du gain de détection

☛ *Ce paragraphe suppose que le programme d'estimation du gain de détection est correctement installé sur l'ordinateur.*

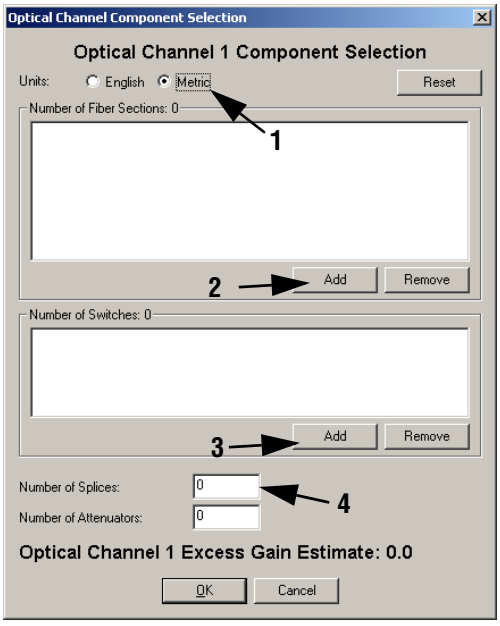
Pour faire fonctionner le programme d'estimation du gain de détection, procéder comme suit :

1) Ouvrir le programme.

2) Dans la fenêtre principale du programme d'estimation du gain de détection d'un système de sécurité à fibres optiques PICO-GUARD, cliquer sur :

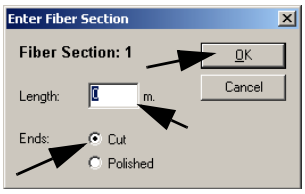


3) Dans la fenêtre de sélection d'un composant optique, cliquer sur unités pour passer en unités métriques et cliquer sur ajouter le nombre de sections de fibres et le nombre d'interrupteurs comme illustré. Configurer aussi le nombre de raccords de fibres utilisés dans la voie optique.

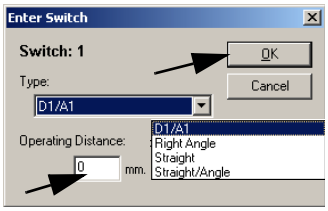


☛ *N'installer des atténuateurs et ne les configurer que si le gain de détection est supérieur à 2500.*

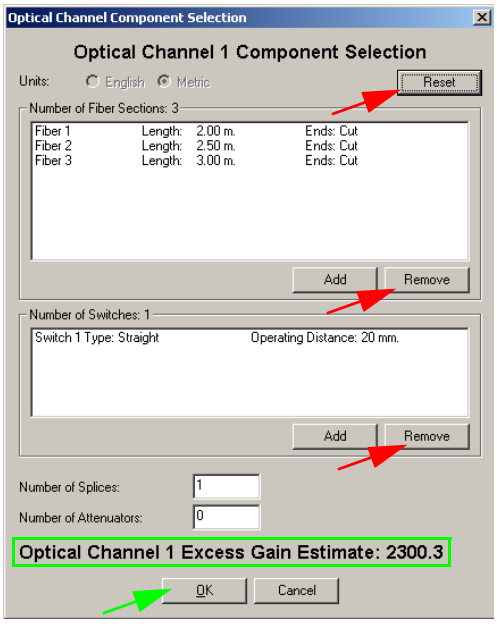
4) Dans la fenêtre entrer la section de fibre, configurer la longueur et le type d'embouts utilisés pour chaque section de fibre raccordée à la voie optique 1, puis cliquer sur OK.



5) Dans la fenêtre entrer l'interrupteur, configurer le type d'interrupteur et la distance de fonctionnement raccordé à la voie optique 1, puis cliquer sur OK.

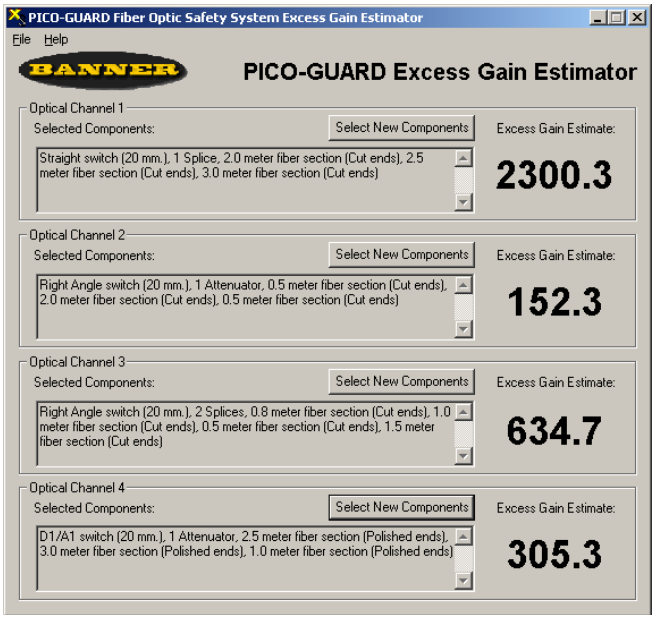


6) Quand la sélection des composants de la voie optique 1 est terminée, vérifier que la valeur du gain de détection indiquée en bas de la fenêtre sélection du composant de la voie optique se situe entre 50 et 2500, puis cliquer sur OK pour accepter les données entrées. Si le gain de détection est en dehors des tolérances, cliquer sur Reset et reprendre les paramètres. Pour enlever un paramètre de fibre ou d'interrupteur configuré, cliquer sur paramètre puis sur le bouton enlever.



7) Recommencer les étapes Étape 2) en page 32 à Étape 6) en page 32 pour les voies optiques 2, 3 et 4.

8) Quand toutes les données sont entrées, l'écran apparaît comme l'exemple suivant :



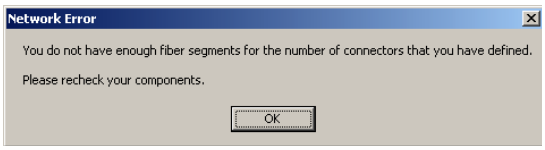
Le fichier peut maintenant être sauvegarder pour utilisation ultérieure et rouvert sur demande.

Messages d'erreur générés

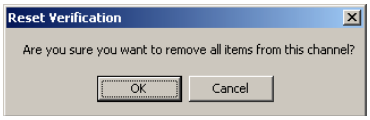
Les principaux messages d'erreur peuvent être générés dans certaines circonstances.

Si la détection de gain est en dehors des tolérances, le message suivant est automatiquement généré.

Si on a entré un nombre incorrect de segments de fibres, le message suivant est automatiquement généré.



Quand on enlève un paramètre configuré, le message suivant est automatiquement généré.



6.2 RÉSERVE DE GAIN FAIBLE (SIGNAL FAIBLE)

Une réserve de gain faible (signal faible) fait que les LED des voies optiques clignotent et allument la sortie signal faible. Pour réparer un signal faible ou maximiser la réserve de gain, procéder comme suit :

1) Vérifier les numéros et la configuration des éléments optiques de la boucle optique (voir chapitre 4 du guide de conception et d'application de PICO-GUARD).
2) Inspecter la totalité de la longueur de la fibre et rechercher :
   - Une fibre pincée ou coupée, une gaine ou un blindage endommagé (écrasé ou déformé).
   - Des rayons de courbures trop faibles (par exemple, des boucles de petit rayon). Les rayons de courbure doivent être entre 25 et 100 mm (voir le chapitre 3 du guide de conception et d'application du PICO-GUARD).
   - Des raccords de fibres et/ou des atténuateurs en trop
3) Vérifier l'alignement optique et les distances de fonctionnement entre les éléments optiques. Maintenir des distances de fonctionnement aussi courtes que possible.
4) Vérifier que les coupures aux extrémités des fibres sont propres et douces. Les refaire si nécessaire selon les instructions de Paragraphe 7.1.2 en page 35. Le fait de remplacer une ou plusieurs fibres coupées à partir de la longueur en vrac par des fibres polies augmente la réserve de gain (fibres de type PW...P – voir Tableau 12 en page 47).
5) Rechercher les obstructions (par exemple, des joints toriques mal serrés, des débris de blindage, etc.) dans les éléments optiques et tous les raccordements.
6) Vérifier le bon positionnement des fibres dans chaque élément optique.
7) Confirmer visuellement la transmission de la lumière à chaque émetteur. Il doit y avoir une lumière rouge. Si elle est trop faible, remplacer l'élément suspect (émetteur, récepteur précédent ou raccord de fibre dans la boucle) pour voir si cela résout le problème.
8) S'assurer que l'environnement n'influence pas négativement les fibres ou les éléments optiques.

Page blanche

7 CÂBLE EN FIBRE OPTIQUE

7.1 FIBRE PLASTIQUE

⚠ *AVERTISSEMENTS !*

FIBRES OPTIQUES POUR APPLICATIONS CONCERNANT LA SÉCURITÉ DU PERSONNEL

N'UTILISER QUE LES ÉLÉMENTS OPTIQUES DÉCRITS EN Chapitre 8 **ET EN** Annexe A.4 en page 61 **POUR DES APPLICATIONS DE PROTECTION DU PERSONNEL. CES ÉLÉMENTS OPTIQUES ONT ÉTÉ TESTÉS ET SONT CERTIFIÉS COMME RÉPONDANT À TOUTES LES EXIGENCES DE SÉCURITÉ APPLICABLES.**

NE PAS UTILISER DE FIBRE PLASTIQUE STANDARD, COMME CELLES LISTÉES DANS LE CATALOGUE DES DÉTECTEURS PHOTOÉLECTRIQUES DE BANNER ENGINEERING POUR DES APPLICATIONS DE PROTECTION DES PERSONNES. TOUTE QUESTION DOIT ÊTRE POSÉE AU DÉPARTEMENT DES APPLICATIONS DE L'USINE AU NUMÉRO OU À L'ADRESSE INDIQUÉS SUR LA PREMIÈRE DE COUVERTURE.

RISQUE D'ÉLECTRICITÉ STATIQUE

NETTOYER LE SYSTÈME AVEC UN CHIFFON HUMIDE. LE CONDUIT RÉSISTANT MEK AINSI QUE LE CÂBLE DE FIBRES OPTIQUES POSE UN RISQUE POTENTIEL D'ÉLECTRICITÉ STATIQUE (ESD). POUR NETTOYER LE CÂBLE OU LES ÉLÉMENTS OPTIQUES, UTILISER TOUJOURS UN CHIFFON HUMIDE.

7.1.1 Introduction

Les fibres optiques ne contiennent ni circuit électrique, ni pièces mobiles ce qui en fait le moyen idéal pour faire passer de la lumière dans des endroits dangereux ou potentiellement explosifs et, en conjonction avec les éléments optiques appropriés, résister à des conditions d'environnement hostiles. De plus les fibres optiques sont complètement immunisées contre toute forme de perturbation électrique et peuvent servir à isoler l'électronique d'un système de détection d'interférences électriques de sources connues.

Les fibres optiques fonctionnent sur le principe de la réflexion interne totale. Ce principe énonce que tout rayon de lumière qui atteint la limite entre deux matériaux de densités différentes (dans ce cas, l'âme et la gaine) est intégralement réfléchi, à condition que l'angle d'incidence soit inférieur à une certaine valeur critique.

Le principe de la réflexion interne totale est valable pour les fibres en ligne droites et courbées (en supposant que les rayons de courbures restent dans des limites minimales définies). La plupart des assemblages à fibres optiques sont flexibles et peuvent être montés dans des passages étroits jusqu'aux endroits de détection. Grâce à leurs propriétés de transmission de la lumière et la qualité de leurs fibres, **seuls les câbles à fibres optiques Banner sont recommandés avec le PICO-GUARD**.

Deux types de fibres existent:Individuelles et en mode diffus.

Les **fibres individuelles** s'utilisent par paires en mode barrière de détection. Une fibre transmet la lumière à l'emplacement de détection, l'autre fibre conduit la lumière reçue au contrôleur.

Les assemblages de **fibres plastiques en mode diffus** utilisent des fibres à deux sens avec une seule extrémité de détection qui émet le faisceau de mesure et reçoit la lumière réfléchie et une extrémité double de l'autre côté qui se fixe séparément au contrôleur. Les fibres en mode diffus sont utilisées dans les modes de détection réfléchissants – la plupart du temps, le mode diffus, mais aussi le mode rétro-réfléchissant et le mode convergent (voir Avertissement en page 35 et Chapitre 7).

Les fibres plastiques ne doivent pas se situer à proximité d'une source de chaleur excessive et être isolées de l'abrasion due aux vibrations ou aux mouvements de la protection. L'âme acrylique de la fibre optique peut s'endommager au contact d'acides, de bases fortes et de solvants. La gaine standard en polyéthylène protège la fibre de la plupart des environnements chimiques. Néanmoins, certains produits chimiques peuvent migrer dans la gaine lors d'expositions de longue durée. Des fibres gainées en Fluoropolymère et en PVC existent pour supporter des produits chimiques ou des gaz corrosifs (fluoropolymère) ou une abrasion mécanique sévère (PVC). Une gaine en PVC supplémentaire existe aussi pour augmenter la protection de toutes ces fibres.

Le câble à fibres optiques ne doit pas être écrasé ou déformé.

Lors de l'utilisation de liens de câbles (comme les liens en nylon), il faut faire attention à ne pas trop les serrer. Sinon il risque de se produire une des situations suivantes :

- Endommagement ou déformation de la gaine extérieure de protection, laissant alors passer la contamination
- Réduction de la réserve de gain
- Cassure du câble à fibres optiques

7.1.2 Coupe de la fibre

☛ *N'utiliser que les fibres optique de Banner selon le* Tableau 12 en page 47 *ou appeler le* Bureaux du siège social en page 111 *de Banner pour vérifier la compatibilité des fibres.*

Pour obtenir les meilleurs résultats, minimiser la longueur des fibres, le nombre de raccords de fibres, le nombre de rayons de courbure serrés et la distance de fonctionnement des appareils optiques. Voir Paragraphe 7.1.5 en page 37.

Quand on utilise la fibre non gainée, chaque fibre doit être installée de façon à ce que son enveloppe noire soit protégée des chocs, des coupures ou de l'écrasement. Chaque fibre doit être installée séparément.

Quand on utilise une fibre avec une gaine en PVC, il faut dénuder la fibre sans endommager l'enveloppe noire de la fibre. Il est recommandé d'utiliser un dénudeur de fibre de 3 mm pour ce faire.

Des longueurs de fibres polies sont disponibles pour obtenir la réserve de gain maximale (voir Paragraphe 9.3.1 en page 47).

Pour couper la fibre, procéder comme suit :

1) Retirer 15 à 20 mm de gaine en PVC à chaque extrémité de la fibre pour pouvoir l'insérer dans les éléments optiques et dans le contrôleur.

☛ *Si l'on utilise l'outil de coupe jetable de Banner (type PFC-2 voir* Figure 24 en page 36) ***chaque trou de coupe ne peut être utilisé qu'une fois****.*

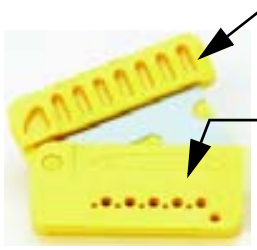


Figure 24 Outil de coupe des fibres de type PFC-2

2) Couper la fibre à la longueur mesurée finale pour minimiser la perte du signal.

7.1.3 Raccordement de la fibre au Contrôleur PICO-GUARD

☛ *Voir aussi les recommandations du* Chapitre 6 *et du* Chapitre 7*.*

Pour raccorder les fibres au Contrôleur PICO-GUARD :

1) En se référant à la Figure 25 en page 36, faire glisser le capot vers le haut pour dégager le port de la fibre.
2) Enfoncer la fibre préparée jusqu'à ce qu'elle touche le fond.
3) Faire glisser le capot vers le bas pour fermer le port de la fibre.

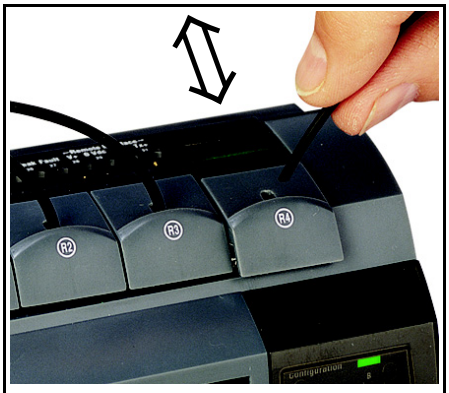


Figure 25 Insertion des fibres

7.1.4 Raccordement de la fibre à un interrupteur optique de sécurité

Pour raccorder un interrupteur série SFI à une fibre dont l'extrémité n'est pas polie (type série PIU4..., voir Tableau 12 en page 47) procéder comme suit :

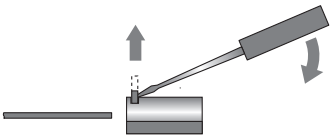
1) Préparer correctement la fibre optique en coupant une petite longueur de l'extrémité (environ 6 mm) ou couper la fibre optique à la bonne longueur (voir la procédure de coupure de la fibre en Paragraphe 7.1.2 en page 35).

☛ *Une coupure récente assure une extrémité droite de la fibre et un bon raccordement optique.*

Ne pas couper les extrémités des fibres polies (série PW..) sauf si l'extrémité a été endommagée ou contaminée ou s'il faut la couper à la bonne longueur.

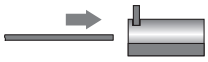
Si on coupe l'extrémité polie d'une fibre, la réserve de gain est réduite et on perd l'avantage de l'extrémité polie. Ne pas couper donc les fibres polies sauf absolue nécessité.

2) Si l'ergot de blocage de la fibre est fermé (ne dépassant pas du corps de l'interrupteur), utiliser un petit tournevis pour soulever l'ergot jusqu'à ce qu'il soit possible d'insérer la fibre dans l'interrupteur.

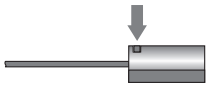


Avec les interrupteurs série SFI et les atténuateurs de modèle SFA-FA :

3) Insérer l'extrémité de la fibre dans le corps jusqu'à ce qu'il touche le fond.

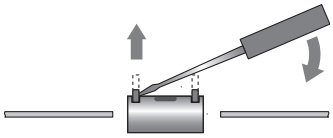


4) Remettre soigneusement l'ergot de blocage de la fibre jusqu'à ce qu'il ne dépasse plus de l'interrupteur.

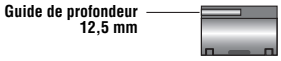


Pour les raccords de fibres SFA-FS :

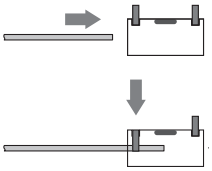
5) Si l'ergot de blocage de la fibre est fermé (ne dépassant pas du corps de l'interrupteur), utiliser un petit tournevis pour soulever l'ergot jusqu'à ce qu'il soit possible d'insérer la fibre dans l'interrupteur.



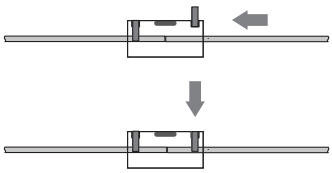
6) Utiliser le guide de profondeur sur le côté de l'appareil pour voir avant la longueur de la fibre à insérer.



7) Insérer soigneusement la fibre et repousser l'ergot de blocage jusqu'à ce qu'il ne dépasse plus du corps du raccord pour bloquer la fibre.



8) Insérer la seconde fibre de l'autre côté du raccord à fond et repousser soigneusement l'ergot de blocage jusqu'à ce qu'il ne dépasse plus du corps du raccord.



7.1.5 Chemin de passage des fibres

☛ *Le rayon de courbure minimum d'une fibre optique ne doit pas dépasser (voir le* Tableau 6 en page 16*).*

La réserve de gain dépend de l'alignement de la paire d'interrupteur, de la longueur de la fibre, des rayons de courbure de la fibre et d'autres facteurs de perte qui peuvent donner un signal faible ou une coupure du faisceau (zone de transition, voir Figure 12 en page 17). Pour plus d'informations, visiter le site www.bannerengineering.com pour un calcul estimatif en ligne de la réserve de gain ou voir le Paragraphe 6.1.1 en page 31.

Les fibres plastiques ne doivent pas se situer à proximité d'une source de chaleur excessive et être isolées de l'abrasion due aux vibrations ou aux mouvements de la protection. Une gaine supplémentaire existe aussi pour protéger la fibre (voir Tableau 13 en page 48).

Ne pas écraser ou déformer le câble à fibres optiques. Lors de l'utilisation de liens de câbles (comme les liens en nylon), il faut faire attention à ne pas trop les serrer pour ne pas déformer ou endommager la gaine extérieure. Sinon on risque de réduire la réserve de gain, de laisser pénétrer de l'encrassement ou de couper le câble à fibres optiques.

Il peut s'avérer nécessaire de faire passer le câble à fibres optiques dans des conduits ou de le protéger pour éviter d'endommager les fibres ou de les contaminer.

Page blanche

8 VERROUILLAGES DE SÉCURITÉ À FIBRE OPTIQUE

8.1 CONDITIONS GÉNÉRALES POUR DES PROTECTIONS ÉQUIPÉES D'INTERRUPTEURS OPTIQUES

⚠ *AVERTISSEMENT !*

PIÈCES MOBILES NON PROTÉGÉES

AUCUNE PERSONNE NE DOIT POUVOIR ATTEINDRE UN POINT DANGEREUX À TRAVERS UNE PROTECTION OUVERTE (OU TOUTE AUTRE OUVERTURE) AVANT L'ARRÊT COMPLET DU DÉPLACEMENT DANGEREUX DE LA MACHINE. LES INFORMATIONS CONCERNANT LES DISTANCES DE SÉCURITÉ ET LA DIMENSION DE SÉCURITÉ DES OUVERTURES POUR DES APPLICATIONS SPÉCIFIQUES SE TROUVENT DANS LES NORMES ET DIRECTIVES APPLICABLES, LISTÉES EN Paragraphe 1.5 en page 2.

APPLICATIONS APPROPRIÉES

OUTRE LES LIMITES LISTÉES EN Paragraphe 2.3 en page 9, Paragraphe 1.8.2 en page 3 **ET DANS LE MANUEL DU CONTRÔLEUR PICO-GUARD, L'UTILISATION DES VERROUILLAGES À FIBRE OPTIQUE PICO-GUARD N'EST EN GÉNÉRAL PAS AUTORISÉE DANS LES CIRCONSTANCES SUIVANTES :**

- **FAISCEAUX INDIVIDUELS D'UNE BARRIÈRE IMMATÉRIELLE MULTI-FAISCEAUX POUR LA PROTECTION PAR DÉTECTION DES PERSONNES (PAR EX., PROTECTION D'UN PÉRIMÈTRE)**
- **MOUVEMENT LINÉAIRE (PARALLÈLE) LE LONG DE L'AXE OPTIQUE (VOIR** Paragraphe 8.4 en page 43**)**
- **SUR LES ÉQUIPEMENTS, DONT LE TEMPS D'ARRÊT EST LONG OU EXCESSIF, QUI NE DISPOSENT PAS D'UN MÉCANISME SURVEILLÉ DE VERROUILLAGE DE PROTECTION**

TRANSMETTRE TOUTE QUESTION SUR L'UTILISATION OU L'INSTALLATION À Informations clients Banner selon la liste de la page 111.

Les conditions et considérations générales suivantes s'appliquent à l'installation de portes et de protections interverrouillées. En outre, l'utilisateur doit se référer aux règlements applicables pour s'assurer qu'il est conforme à toutes les conditions nécessaires.

Les dangers protégés par interverrouillage ne doivent pas pouvoir survenir tant que la protection est ouverte. Quand la protection s'ouvre en présence du danger, il faut qu'une commande d'arrêt de la machine protégée soit émise. Le fait de refermer la protection ne doit pas, en soi, lancer le mouvement dangereux ; il faut une procédure séparée pour redémarrer le mouvement. Les interrupteurs de sécurité ne doivent pas servir de fin de course ou d'arrêt mécanique.

La protection doit être située à une distance suffisante de la zone dangereuse (laissant suffisamment de temps pour arrêter le danger avant que la protection ne soit suffisamment ouverte pour laisser un accès au danger). Elle doit aussi s'ouvrir latéralement ou à l'opposé du danger et non à l'intérieur de la zone dangereuse. En fonction de l'application, une barrière ou une porte interverrouillée ne doit pas pouvoir se refermer d'elle-même ni activer le circuit d'interverrouillage. En outre, l'installation doit empêcher le personnel d'atteindre par-dessus, par-dessous, en contournant ou en passant à travers la barrière pour atteindre la zone dangereuse. Une ouverture de la protection ne doit pas donner un accès au danger (voir la norme applicable). La protection doit être suffisamment solide et avoir été conçue de façon à protéger le personnel et à isoler les dangers de la zone protégée qui peuvent être éjectés, ou qui peuvent tomber ou être émis par la machine.

Les interrupteurs de verrouillage de sécurité doivent être conçus de manière à ne pas pouvoir être facilement contournés. Ils doivent être fermement installés, de sorte que leur position ne puisse pas être modifiée, et ancrés par des fixations fiables qui nécessitent un outil pour être démontées.

☛ Des informations plus détaillées concernant les possibilités d'interverrouillage SFI se trouvent au Tableau 8 en page 18 et Tableau 9 en page 19.

8.2 CARACTÉRISTIQUES DES VERROUILLAGES DE SÉCURITÉ À FIBRE OPTIQUE

Se référer à Paragraphe 1.12 en page 4.

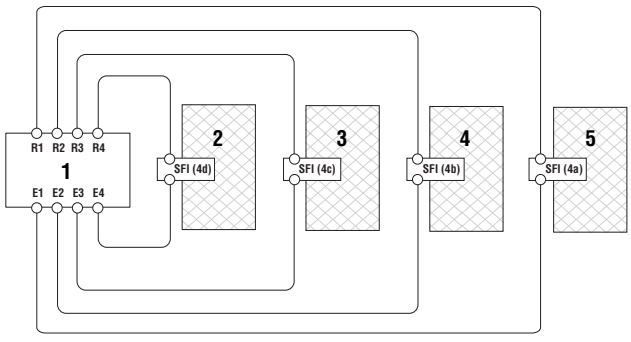
8.3 VERROUILLAGE À FIBRE OPTIQUE

Les Interrupteurs de sécurité à fibre optique ne peuvent pas se raccorder à une fibre optique en parallèle ou en série (voir Figure 27 en page 40 et Figure 26 en page 39).

8.3.1 Protections multiples à surveillance individuelle

Plusieurs paires d'éléments optiques raccordés en parallèle à chaque protection et à chaque voie optique, procure un haut niveau de sécurité et a, en plus, l'avantage de pouvoir surveiller et contrôler individuellement chaque protection. Avec cette configuration, les paires d'éléments optiques et de protections qui sont ouvertes envoient leur propre signal Stop au Contrôleur PICO-GUARD.

La boucle de fibre consistant en plusieurs Interrupteurs de sécurité à fibre optique SFI répond aux exigences de fiabilité de commande et de la catégorie 4 de sécurité selon ISO 13849-1. Voir Figure 26 en page 39.



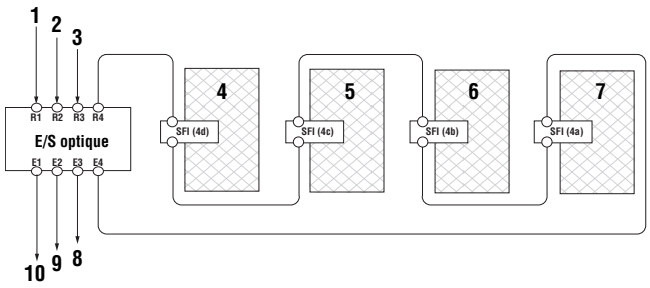
Indice de la figure
1. E/S optique
2. Protection 1
3. Protection 2
4. Protection 3
5. Protection 4

Figure 26 Surveillance de plusieurs protections avec un verrouillage par protection

Les protection peuvent être suivies individuellement et leur statut identifié par les indicateurs du contrôleur, l'affichage à distance SFA-RD, le port RS232 port ou les sorties des voies optiques individuelles (SFCDT-4A1C uniquement).

8.3.2 Protections multiples à surveillance de zone

Des protections multiples sur une voie optique peuvent être interfacées pour créer une surveillance de plusieurs chaînes, cellules ou zones. Dans ce genre d'applications, l'utilisateur doit vérifier la réserve de gain (voir Chapitre 6). Comme pour le Paragraphe 8.3.1 en page 39, la boucle de fibre consistant en plusieurs Interrupteurs de sécurité à fibre optique SFI répond aux exigences de fiabilité de commande et de la catégorie 4 de sécurité selon ISO 13849-1. Voir Figure 27 en page 40.



Indice de la figure

1. De la chaîne 1
2. De la chaîne 2
3. De la chaîne 3
4. Protection 1
5. Protection 2
6. Protection 3
7. Protection 4
8. Vers la chaîne 3
9. Vers la chaîne 2
10. Vers la chaîne 1

Figure 27 Surveillance de plusieurs protections dans une zone unique (boucle de fibre optique)

Comme pour les protections multiples à surveillance individuelle, les protection peuvent être suivies individuellement et leur statut identifié par les indicateurs du contrôleur, l'affichage à distance SFA-RD, le port RS232 ou les sorties des voies optiques individuelles (SFCDT-4A1C uniquement).

8.3.3 Portes articulées

DesInterrupteurs optiques de sécurité série SFI peuvent être montés à l'intérieur ou à l'extérieur de la zone dangereuse que les portes articulées protègent (voir Figure 28 en page 41). Selon l'application et en tenant compte du fait que le procédé protégé peut dégrader le signal optique ou influencer négativement la fibre ou le verrouillage, un montage à l'intérieur du cadre de la machine peut réduire le risque de contournement, améliorer l'esthétique de la machine et réduire le risque d'abîmer les éléments optiques.

Lorsque l'on verrouille une protection articulée, il faut prévoir une boucle de réduction de tension au point d'articulation. Cette boucle doit permettre le débattement de la porte sans imposer de tension, de pincement ou de risque de détérioration de la fibre quand la porte est ouverte ou fermée. Les rayons de courbure de la fibre ne doivent pas être inférieurs au rayon minimum.

Une paire de Interrupteur optique de sécurité série SFImontée selon un axe horizontal peut réduite l'encrassement (poussière) qui s'accumule sur la lentille du verrouillage. L'encrassement de la lentille réduit la réserve de gain et peut entraîner un déclenchement intermittent à cause de la faiblesse du signal. Le Contrôleur(s) PICO-GUARD (SFCDT-4A1(C)) a une sortie transistorisée et des indicateurs individuels de voie pour alerter l'utilisateur des situations.

Un axe optique vertical peut réduite le risque d'interférence optique ou peut être rendu obligatoire par l'agencement de la machine. Un axe optique vertical peut aussi être plus tolérant à l'affaissement de la porte.

Au cours du temps, l'affaissement de la porte peut entraîner une erreur d'alignement des Interrupteur optique de sécurité série SFI. C'est un problème courant avec les portes articulées (en particulier les doubles portes) et doit être réglé pendant les vérifications périodiques. Pour éviter les problèmes d'affaissement de la porte (par exemple déclenchement intermittent), il faut s'assurer de la résistance des charnières et des mécanismes de verrouillage au poids et à la force de la porte.

Les Interrupteur optique de sécurité série SFIsupportent à peu près 6±3 mm d'erreur d'alignement, en fonction de la réserve de gain, pour permettre un certain affaissement de la porte ou de vibrations.

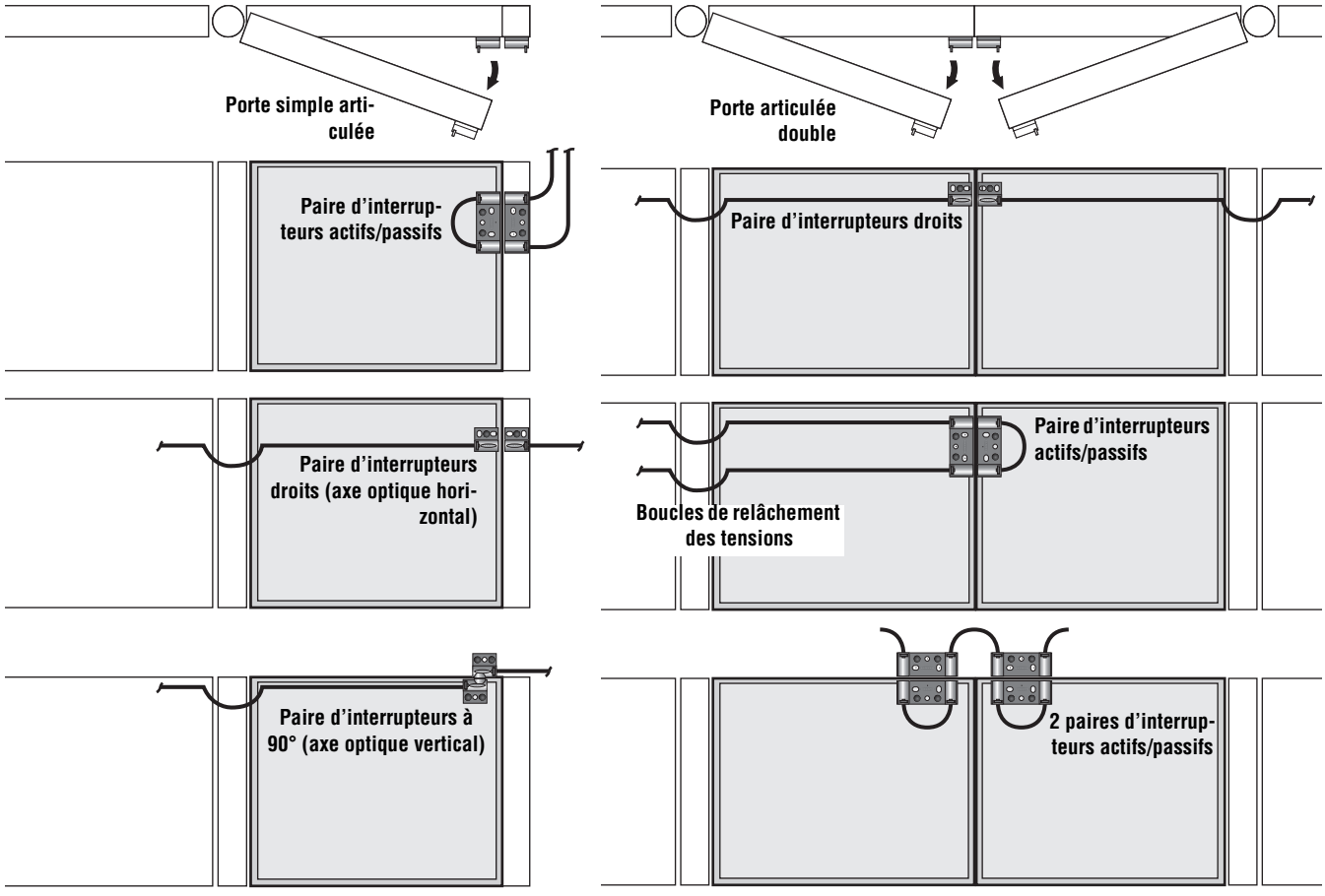


Figure 28 Alignement d'interrupteurs à fibre optique sur portes articulées

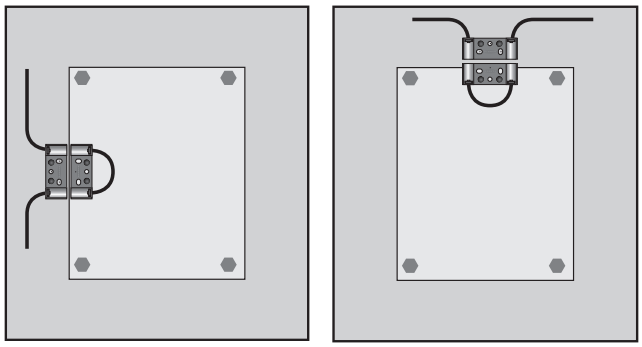
8.3.4 Couvercles ou protections amovibles

⚠ *AVERTISSEMENT !*

PIÈCES MOBILES NON PROTÉGÉES

IL NE DOIT PAS ÊTRE POSSIBLE D'ATTEINDRE UN POINT DANGEREUX PAR UNE PROTECTION OUVERTE (OU UNE OUVERTURE) AVANT QUE LE MOUVEMENT DANGEREUX DE LA MACHINE SE SOIT TOTALEMENT ARRÊTÉ SELON LA NORME EUROPÉENNE ISO/DIS 13855.

En général, on utilise des paires actif – passif de type SFI-D1/-A1 quand il faut verrouiller un couvercle ou une protection amovible (voir Figure 29 en page 42).



SFI-D1/A1
Axes optiques horizontaux

SFI-D1/A1
Axes optiques verticaux

Figure 29 Paires active/passive pour des couvercles et des protections amovibles

L'inconvénient est que ce type de paires SFI-D1/-A1 est considéré optiquement comme deux ouvertures, produisant deux fois plus de perte de signal optique qu'un verrouillage en ligne ou à angle droit. Néanmoins, l'avantage de ne pas avoir à faire passer de fibre optique dans la partie amovible de la protection l'emporte sur la perte de réserve de gain.

Dans les applications qui utilisent des chevilles de positionnement, il faut s'assurer que le mouvement linéaire (dans l'axe optique) pour enlever le couvercle ne permet pas d'accéder à la zone dangereuse (voir Figure 30 en page 42). Voir Avertissement en page 42.

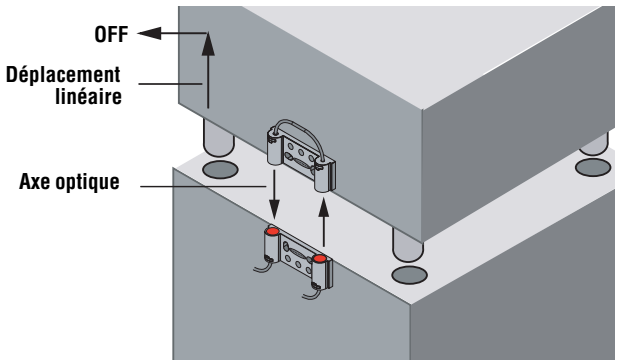


Figure 30 Paire active/passive pour l'alignement d'ergots ou de gougeons sur un couvercle amovible

Quand on utilise deux paires de verrouillages optiques à fibre (en ligne ou à angle droit), la distance D ne doit pas être inférieure à 50 mm à cause du risque de fausses alarmes (voir Figure 33 en page 43 et Figure 31 en page 42).

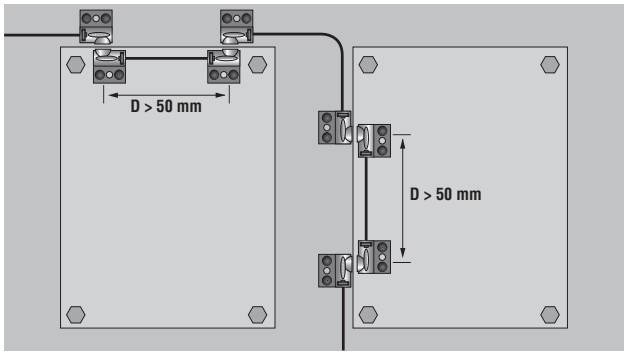
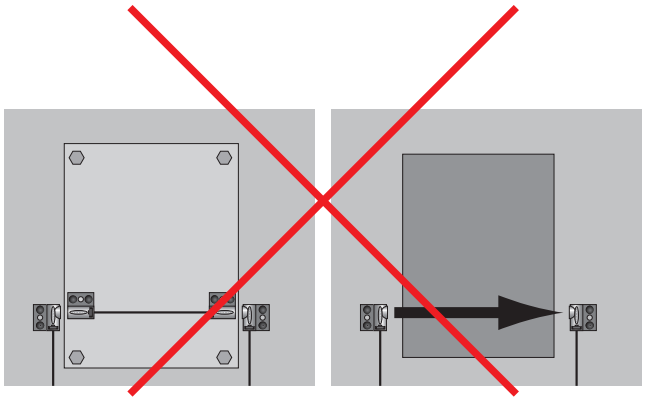


Figure 31 Utilisation de paires d'interrupteurs individuelles pour les couvercles et protections amovibles

Ne pas monter d'élément optique individuel (en ligne ou à angle droit de la série SFI) sur un même axe optique qui rétablirait le chemin optique quand la protection est enlevée (voir Figure 32 en page 42).



Couvercle équipé d'interrupteurs séries SFI mal montés.

Quand le couvercle est enlevé, le faisceau optique est toujours établi.

Figure 32 Montage incorrect des éléments optiques

8.4 CONSIDÉRATIONS DE MONTAGE ET D'ALIGNEMENT DES VERROUILLAGES

Le déplacement du verrouillage à fibre optique doit toujours se faire perpendiculairement à l'axe optique pour garantir une bonne commutation (voir Figure 33 en page 43).

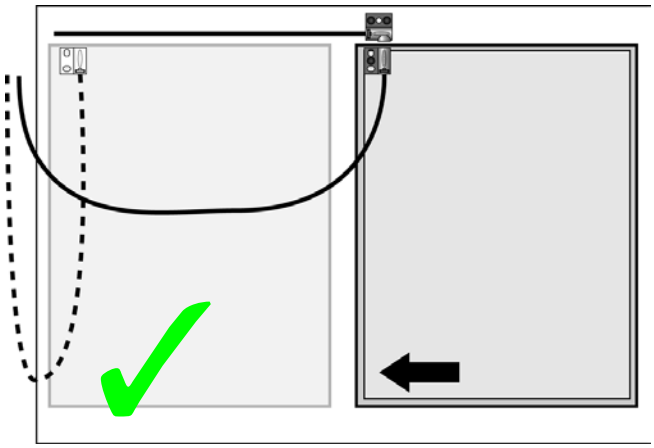
Un déplacement perpendiculaire le long de l'axe optique supérieur à la distance de commutation (voir Figure 12 en page 17) entraîne une rupture du faisceau et un Arrêt.

Une ouverture dans une protection doit être conforme aux conditions d'ouverture minimum de sécurité selon ISO/DIS13855 pour éviter l'exposition au danger.

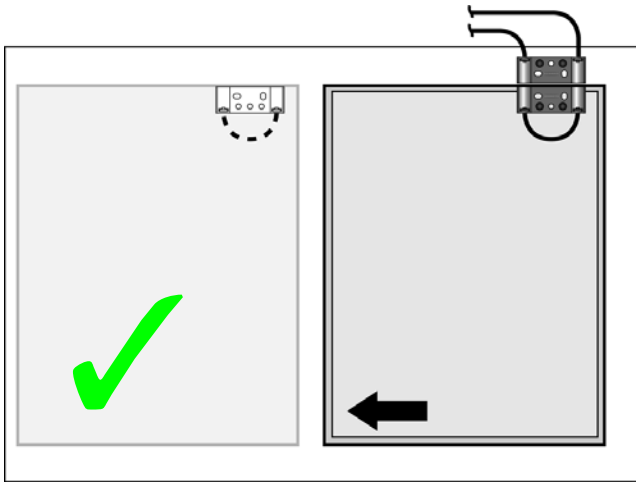
Avec la protection fermée, la distance maximale autorisée entre les faces des lentilles est de 50 mm.

La distance minimale entre les verrouillages est de 1 mm.

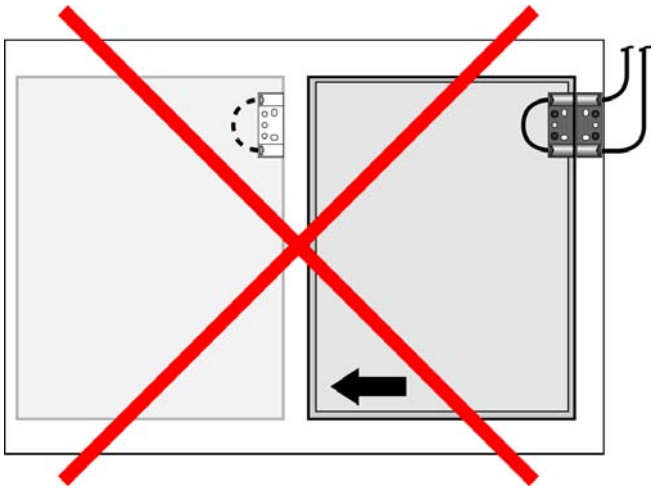
Les verrouillages ne doivent pas servir de fin de course ou d'arrêt mécanique.



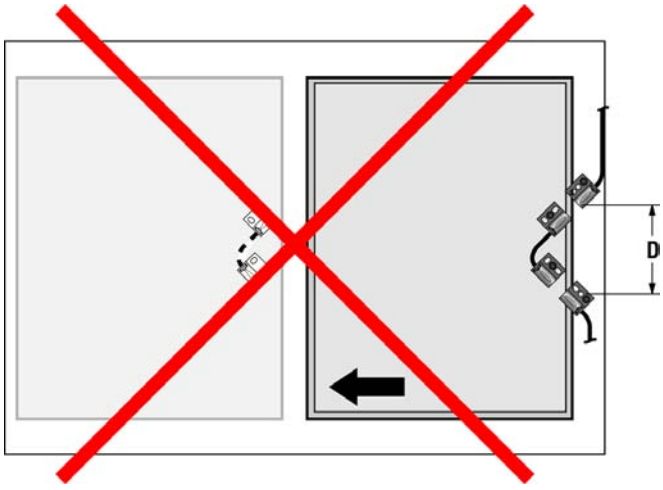
CORRECT
Installation, utilise 1 interrupteur à fibre optique droit et 1 à 90°.



CORRECT
Installation, utilise 1 paire d'interrupteur à fibre optique active et 1 passive.



INCORRECT
Le sens de déplacement de la protection doit être perpendiculaire à l'axe optique. Cette installation est donc incorrecte parce que le sens de déplacement est parallèle à l'axe optique.



INCORRECT
La distance D entre les deux paires de verrouillages de la série SFI doit être d'au moins 50 mm et leurs axes optiques doivent être parallèles pour éviter de commutations intempestives des réflexions parasites du circuit optique.

Figure 33 Montage correct et incorrect des interrupteurs à fibre optique sur des portes coulissantes

8.4.1 Guide d'alignement des verrouillages

En position de protection fermée, la distance maximale entre les faces des lentilles est de 50 mm et la distance minimale entre les verrouillages est de 1 mm.

Les verrouillages ne doivent **pas** servir de fin de course ou d'arrêt mécanique car un dépassement du déplacement pourrait les endommager.

Le guide d'alignement des verrouillages PICO-GUARD (type SFI-IAG) peut servir de règle et de mesure pour s'assurer que la distance entre les éléments optiques ne dépasse pas 50 mm. Voir Figure 34 en page 44.

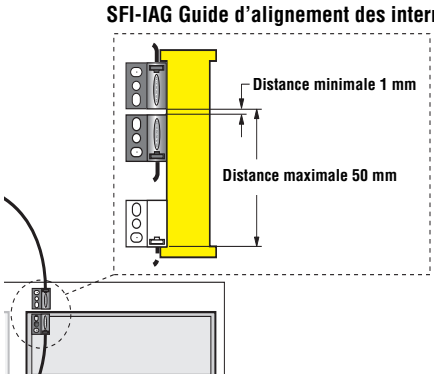


Figure 34 Distance de séparation des lentilles

Le guide d'alignement des verrouillage permet aussi de vérifier que la surface de la protection est physiquement alignée avec celle du cadre pour s'assurer que les axes optiques des deux éléments sont parfaitement alignés (voir Figure 35 en page 44). Ceci est important pour optimiser la réserve de gain, qui joue un rôle dans la tolérance aux vibrations, à l'affaissement de la porte et à l'encrassement Paragraphe 3.2.1.1 en page 17.

Les Interrupteurs de sécurité à fibre optique doivent être installés de façon à décourager les abus ou le contournement. Il est recommandé d'utiliser des fixations anti-infraction comme des vis indévissables. Les verrouillages à fibre ne doivent pas être trop serrés ou montés sur des surfaces non planes qui pourraient les déformer ou les tordre, ce qui aurait une répercussion sur les performances optiques.

☛ *Toutes les équerres de fixation sont fournies par l'utilisateur. Les équerres doivent être suffisamment solides pour ne pas risquer de se casser accidentellement. Il est recommandé d'utiliser des fixations permanentes ou bloquées pour éviter qu'elles ne prennent de jeu ou ne déplacent le verrouillage.*

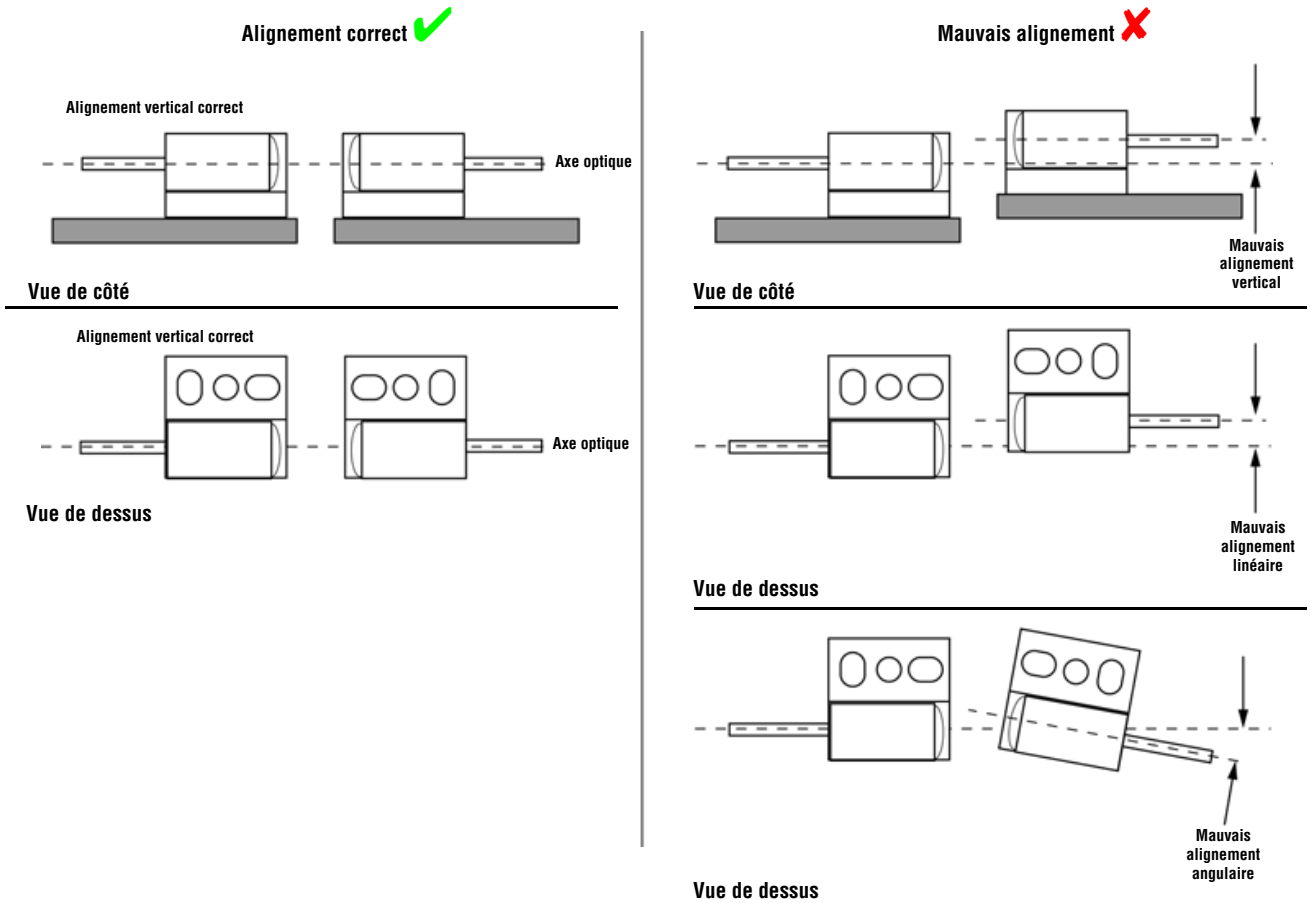


Figure 35 Exemples d'alignements corrects et incorrects des interrupteurs de sécurité

9 ENTRETIEN

9.1 GÉNÉRALITÉS

AVERTISSEMENTS !

AVANT D'EFFECTUER UN ENTRETIEN SUR CET ÉQUIPEMENT

LIRE LES INFORMATIONS DE SÉCURITÉ DU Chapitre 1.

ARRÊTER D'ABORD LA MACHINE AVANT D'INTERVENIR

LA MACHINE RACCORDÉE AUX CONTRÔLEUR(S) DE SYSTÈME DE SÉCURITÉ À FIBRE OPTIQUE PICO-GUARD NE DOIT FONCTIONNER À AUCUN MOMENT PENDANT CETTE PROCÉDURE. CERTAINES PROCÉDURES D'ENTRETIEN PEUVENT IMPLIQUER DE TRAVAILLER À PROXIMITÉ DES ZONES DANGEREUSES DE LA MACHINE PROTÉGÉE. IL PEUT EN RÉSULTER DES BLESSURES GRAVES, VOIRE MORTELLES.

AVERTISSEMENT !

DANGER ÉLECTRIQUE

ÊTRE TRÈS PRUDENT LORS DES INTERVENTIONS DE DÉPANNAGE, DE RÉPARATION OU DE MODIFICATION DES CONTRÔLEUR(S) DE SYSTÈME DE SÉCURITÉ À FIBRE OPTIQUE PICO-GUARD OU DES COMMANDES DE LA MACHINE. COUPER TOUJOURS TOUTES LES ALIMENTATIONS DES CONTRÔLEUR(S) DE SYSTÈME DE SÉCURITÉ À FIBRE OPTIQUE PICO-GUARD ET DE LA MACHINE PROTÉGÉE AVANT DE RACCORDER DES FILS OU DE REMPLACER UN COMPOSANT. LES RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES OU LES RÉPARATIONS NE DOIVENT ÊTRE FAITES QUE PAR UNE Personne qualifiée selon spécification du paragraphe 1.9 en page 3.

☛ *Pour la maintenance du Contrôleur PICO-GUARD se référer au manuel d'instructions du Contrôleur PICO-GUARD et aux fiches de vérification.*

9.2 RÉGLAGE

9.2.1 Réglage et alignement des éléments optiques

L'alignement des éléments optiques est crucial pour le fonctionnement du PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique. Voir les procédures de réglage et d'alignement au Paragraphe 8.4 en page 43.

Page blanche

9.3 PIECES DETACHEES

Ce paragraphe donne des informations concernant les pièces de rechange et les outils spéciaux pour les Contrôleur(s) de système de sécurité à fibre optique PICO-GUARD principalement sous forme de tableau.

Tableau 11 Pièces de rechange générales du PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique

Type n°	Description	Référence	Pièce de rechange
FS64P100	Blindage PVC noir 47 m	30 707 34	Non illustré
Adaptateur de fibres			
UPFA-1-100	Adaptateur de fibres pour adapter un câble à fibre optique plastique de 1 mm de diamètre extérieur (fourni par quantité de 100)	30 658 88	
UPFA-2-100	Adaptateur de fibres pour adapter un câble à fibre optique plastique de 1,25 mm/1,3 mm de diamètre extérieur (fourni par quantité de 100)	30 658 89	

9.3.1 Liste d'identification des fibres plastiques

Tableau 12 en page 47 répertorie les différents types de fibres optiques plastiques avec leur référence.

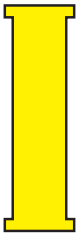
Tableau 12 Liste d'identification des fibres plastiques

Avec gaine en polyéthylène uniquement	Référence de commande	Avec gaine en polyéthylène + blindage PVC	Référence de commande	Avec gaine en polyéthylène + blindage en fluopolymère	Référence de commande	Longueur (m)
Fibre au mètre						
PIU430U	30 267 51	**PIU430UXP**	30 707 20	**PIU430UXT**	30 686 18	9,0
PIU460U	30 262 30	**PIU460UXP**	30 707 21	**PIU460UXT**	30 686 19	18,0
PIU4100U	30 269 37	**PIU4100UXP**	*	**PIU4100UXT**	*	30,5
PIU4200U	30 399 96	**PIU4200UXP**	30 715 66	**PIU4200UXT**	*	61,0
PIU4330U	30 366 23	**PIU4330UXP**	*	**PIU4330UXT**	*	100,5
PIU4500U	30 269 41	**PIU4500UXP**	*	**PIU4500UXT**	*	152,5
PIU41600U	30 310 03	**PIU41600UXP**	*	**PIU416UXT**	*	488,0
Longueurs fixes avec extrémités polies						
PWS43P	30 028 13	**PWXP43P**	30 028 34	**PWXT43P**	30 028 55	0,3
PWS45P	30 028 14	**PWXP45P**	30 028 35	**PWXT45P**	30 028 56	0,5
PWS47P	30 028 15	**PWXP47P**	30 028 36	**PWXT47P**	30 028 57	0,7
PWS410P	30 704 11	**PWXP410P**	30 704 12	**PWXT410P**	30 704 13	1,0
PWS415P	30 028 16	**PWXP415P**	30 028 37	**PWXT415P**	30 028 58	1,5
PWS420P	30 028 17	**PWXP420P**	30 028 38	**PWXT420P**	30 028 59	2,0
PWS425P	30 028 18	**PWXP425P**	30 028 39	**PWXT425P**	30 028 75	2,5
PWS430P	30 028 19	**PWXP430P**	30 028 40	**PWXT430P**	30 028 61	3,0
PWS435P	30 028 20	**PWXP435P**	30 028 41	**PWXT435P**	30 028 62	3,5
PWS440P	30 028 21	**PWXP440P**	30 028 42	**PWXT440P**	30 028 63	4,0
* Référence envoyée à réception de la commande initiale						
PWS445P	30 028 22	**PWXP445P**	30 028 43	**PWXT445P**	30 028 64	4,5
PWS450P	30 704 14	**PWXP450P**	30 704 15	**PWXT450P**	30 704 16	5,0
PWS460P	30 028 23	**PWXP460P**	30 028 44	**PWXT460P**	30 028 65	6,0
PWS470P	30 028 24	**PWXP470P**	30 028 45	**PWXT470P**	30 028 66	7,0
PWS480P	30 028 25	**PWXP480P**	30 028 46	**PWXT480P**	30 028 67	8,0
PWS490P	30 028 26	**PWXP490P**	30 028 47	**PWXT490P**	30 028 68	9,0
PWS4100P	30 704 17	**PWXP4100P**	30 704 18	**PWXT4100P**	30 704 19	10,0
PWS4110P	30 028 27	**PWXP4110P**	30 028 48	**PWXT4110P**	30 028 69	11,0
PWS4120P	30 028 28	**PWXP4120P**	30 028 49	**PWXT4120P**	30 028 70	12,0
PWS4130P	30 028 30	**PWXP4130P**	30 028 50	**PWXT4130P**	30 028 71	13,0
PWS4140P	30 028 30	**PWXP4140P**	30 028 51	**PWXT4140P**	30 028 72	14,0
PWS4150P	30 028 31	**PWXP4150P**	30 028 52	**PWXT4150P**	30 028 73	15,0
PWS4200P	30 028 32	**PWXP4200P**	30 028 53	**PWXT4200P**	30 028 74	20,0
PWS4250P	30 028 33	**PWXP4250P**	30 028 54	**PWXT4250P**	30 028 75	25,0
PWS4300P	30 704 20	**PWXP4300P**	30 704 21	**PWXT4300P**	30 704 22	30,0

9.4 OUTILLAGES SPÉCIAUX ET ACCESSOIRES

Ce paragraphe couvre les outils spéciaux et les accessoires des Contrôleur(s) de système de sécurité à fibre optique PICO-GUARD. Voir Tableau 13 en page 48.

Tableau 13 Outillages spéciaux et accessoires pour Contrôleur(s) de système de sécurité à fibre optique PICO-GUARD

Type n°	Description	Référence	Outil
PFC-2-25	Outils de coupe de fibre optique plastique (sac de 25 outils, type *PFC-2)*	30 340 94	
SFA-IAG	Guide, alignement d'interrupteur optique	30 026 18	
SFA-IMB1	Équerre de remplacement (remplace le modèle SI-MAG1SM)	30 026 41	—
SFA-IMB2	Équerre de remplacement (remplace le modèle SI-MAG2SM)	30 026 42	—
SFA-FGD1HD	Guide fibre – utilisable avec les modèles d'interrupteurs de sécurité en zinc pour usage extrême SFI-D1HDP.. (pour davantage d'informations, voir la fiche technique Banner 123560)	30 748 03	
SFA-FFP	Polisseur de fibre - (pour davantage d'informations, voir la fiche technique Banner 128868)	3076711	

9.5 DOCUMENTATION

Tableau 14 en page 48 présente la documentation du PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique.

Tableau 14 Documentation

Référence	Description
116394	Guide de conception et d'application (version britannique)
116395	Guide de conception et d'application (version française)
116396	Guide de conception et d'application (version néerlandaise)
116401	Guide de conception et d'application (version allemande)
116397	Guide de conception et d'application (version italienne)
113649	Notice d'utilisation (version britannique)
113661	Notice d'utilisation (version française)
113664	Notice d'utilisation (version allemande)
113667	Notice d'utilisation (version italienne)
116400	Notice d'utilisation (version néerlandaise)
113660	Fiche de vérification journalière (version britannique)
113663	Fiche de vérification journalière (version française)
113666	Fiche de vérification journalière (version allemande)
113669	Fiche de vérification journalière (version italienne)
116408	Fiche de vérification journalière (version néerlandaise)
113659	Fiche de vérification semestrielle (version britannique)
113662	Fiche de vérification semestrielle (version française)
113665	Fiche de vérification semestrielle (version allemande)
113668	Fiche de vérification semestrielle (version italienne)
116407	Fiche de vérification semestrielle (version néerlandaise)
109963	CD PICO-GUARD avec programmes logiciels

A.1 SCHÉMAS DE CÂBLAGE

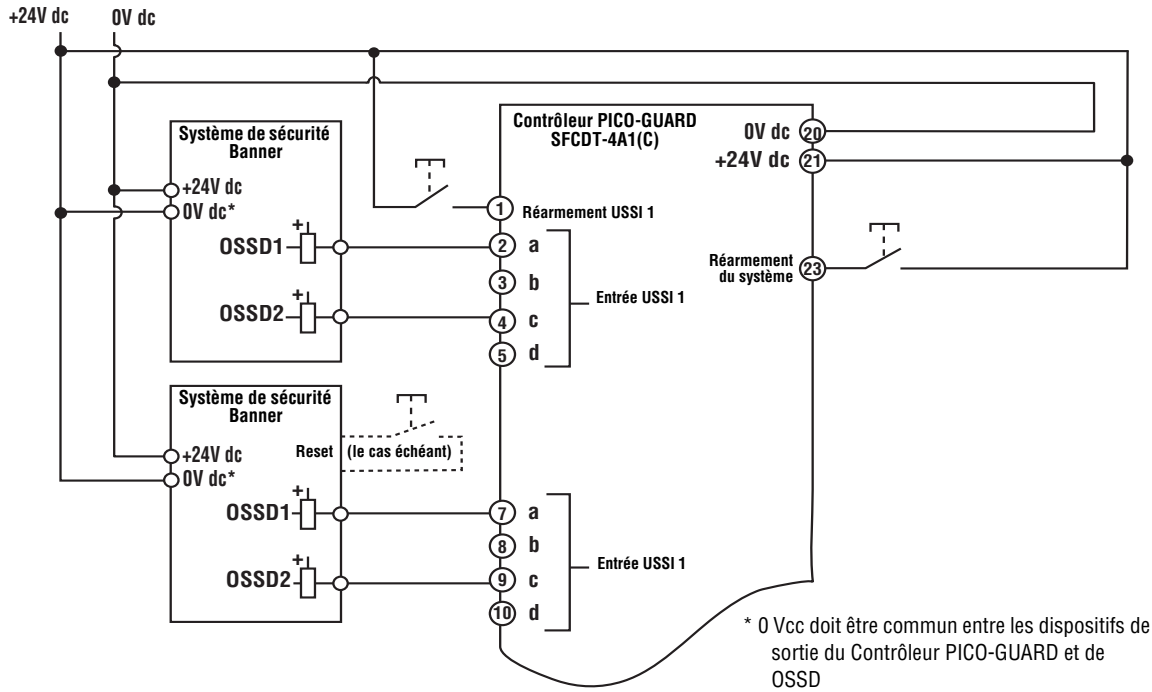


Figure 36 Contrôleur PICO-GUARD (SFCDT-4A1(C)) connexion USSI (Protection avec OSSD conformes à la liaison de sécurité)

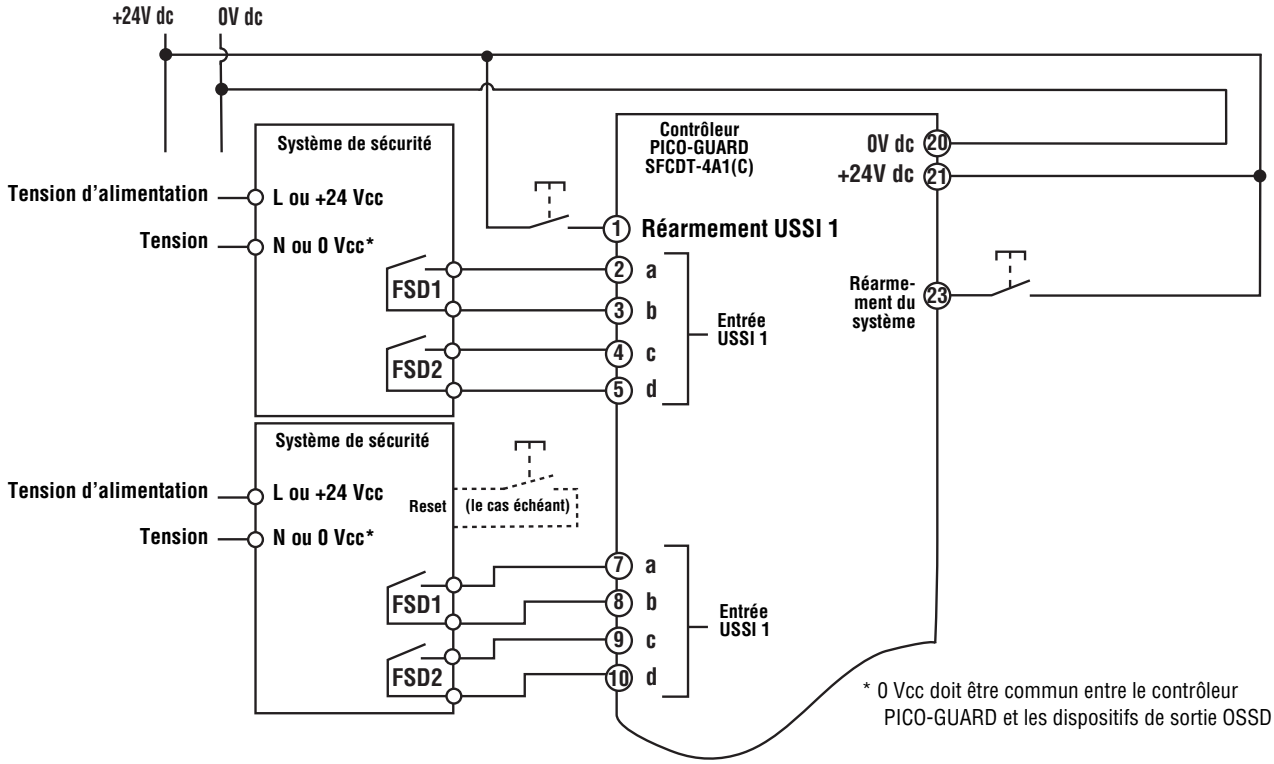


Figure 37 Contrôleur PICO-GUARD (SFCDT-4A1(C)) Connexion USSI (dispositif de protection à sortie par relais) avec interface à 4 fils

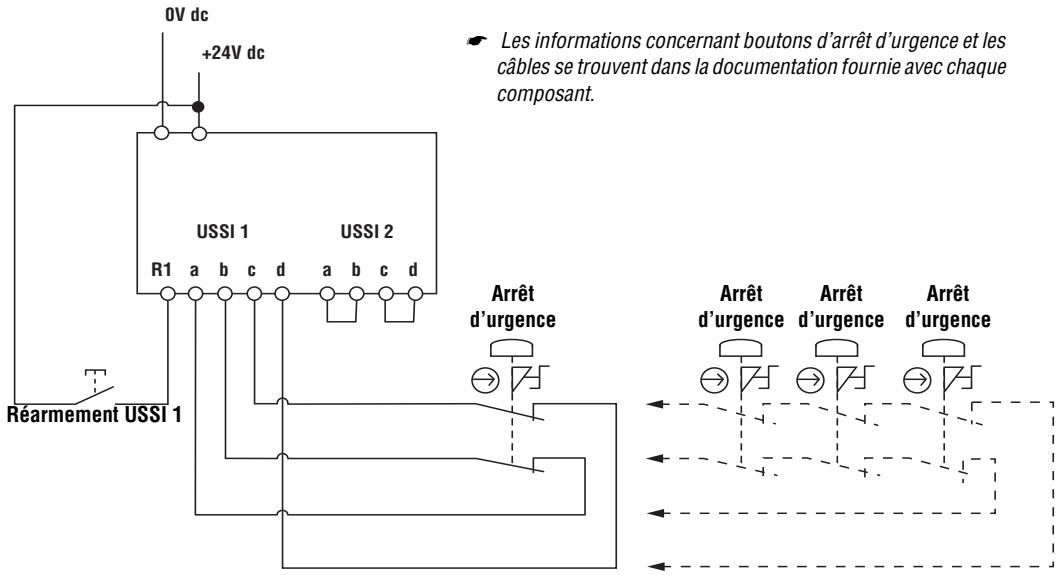


Figure 38 Boutons d'arrêt d'urgence (ainsi que câbles et cordes d'arrêt d'urgence) interfacés avec USSI à réarmement manuel

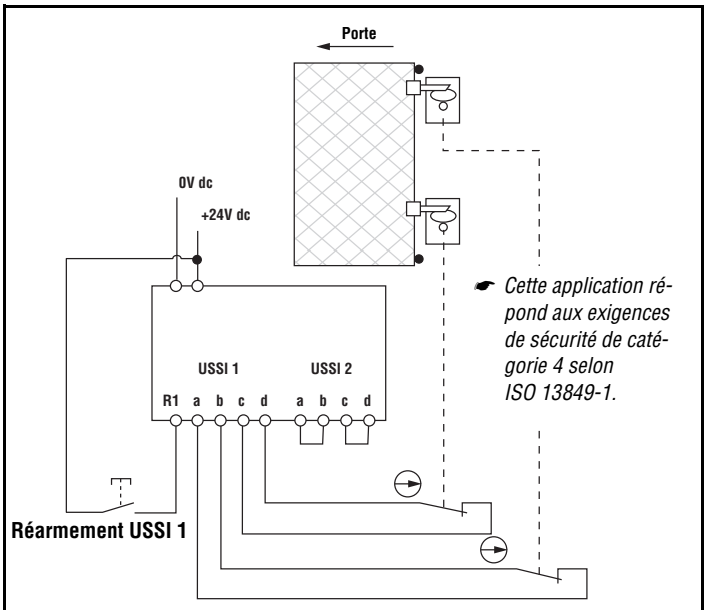


Figure 39 Deux verrouillages de sécurité à ouverture positive et surveillance USSI

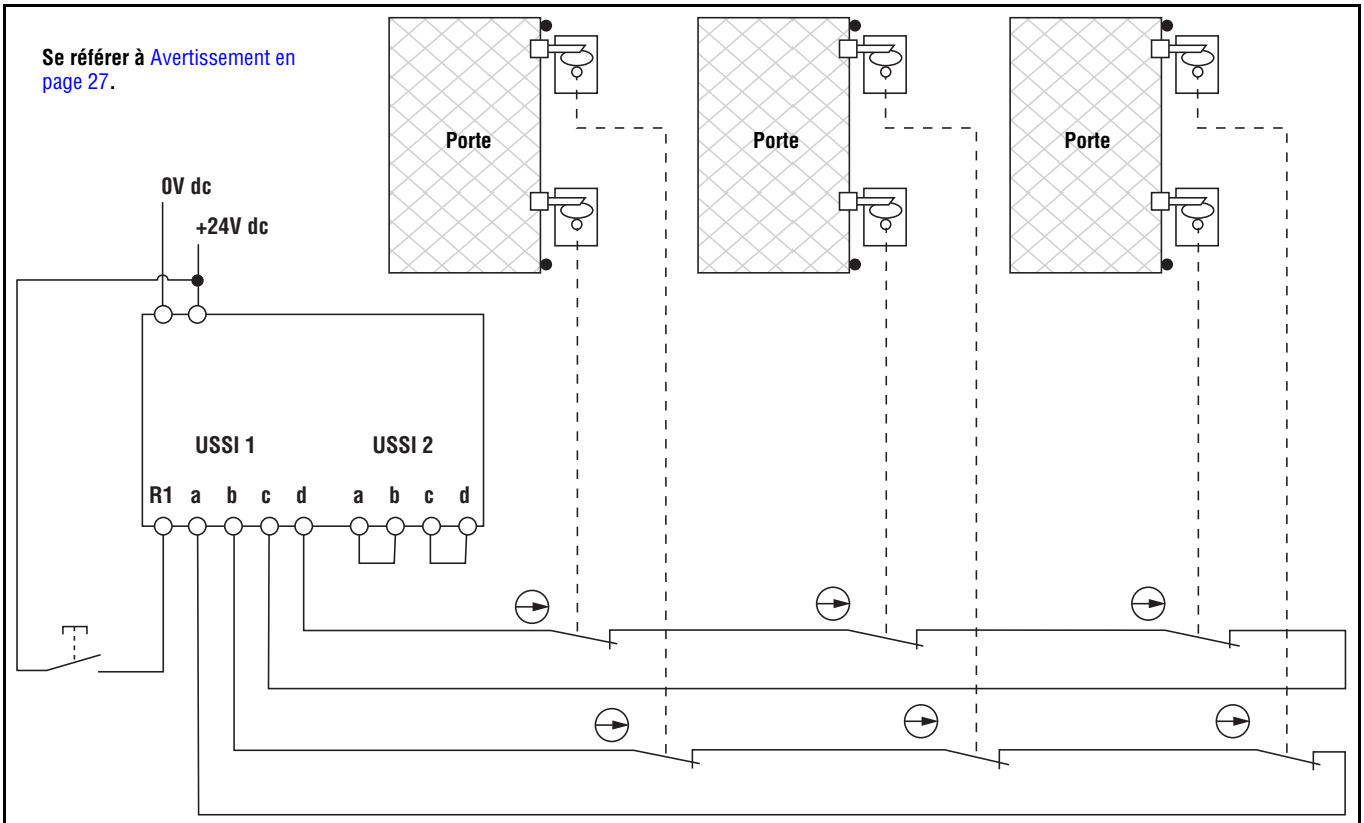


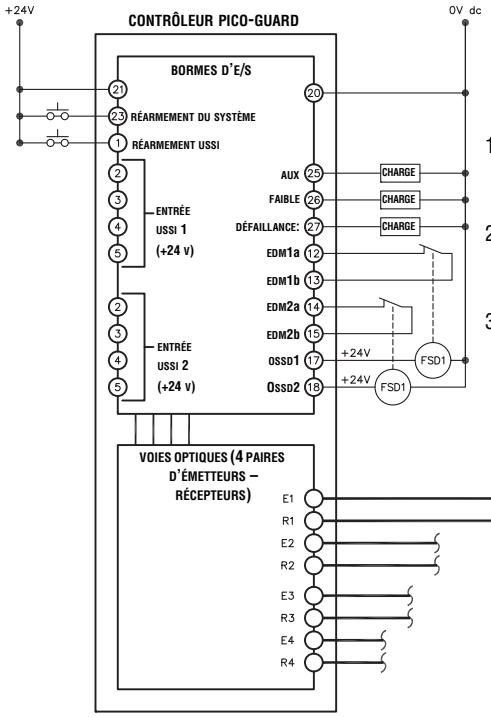
Figure 40 Surveillance USSI d'interrupteurs de deux verrouillages de sécurité à ouverture positive de plusieurs portes

EMPLACEMENTS NON CLASSÉS OU DANGEREUX (CLASSÉS) CLASSE I, DIVISION 2, GROUPES A, B, C & D CLASSE I, ZONE 2, GROUPE IIC

POUR LES INFORMATIONS SUR LA CONFORMITÉ ET LA CLASSIFICATION SELON LA DIRECTIVE 94/9/EC (ATEX), VOIR CI-DESSOUS

EMPLACEMENT DANGEREUX (CLASSÉ)

INTRINSÈQUEMENT SÛR POUR :
CLASSE I, DIVISION 1, GROUPES A– D
CLASSE I, ZONE 0, GROUPE IIC
SANS – ÉTINCELLE POUR :
CLASS I, DIVISION 2, GROUPS A, B, C & D
CLASSE I, ZONE 2, GROUPE IIC



MODÈLES
SFCDT–4A1
SFCDT–4A1C
SFCDT–4A1CM1

CONDITIONS SPÉCIALES

1) Doit être installé selon les conditions de montage, d'espacement et de ségrégation de l'application finale
2) Les raccordements aux emplacements dangereux (classés) se fait par câble à fibres optiques.
3) Le diamètre de toute fibre optique utilisée ne doit pas dépasser 1 mm à cause du risque plus élevé de couplage d'énergie des fibres de plus grand diamètre.

MODÈLES D'ÉLÉMENTS OPTIQUES:	
SFA–FA	SFA–FS
SFI–R1L	SFI–R1R
SFI–S1L	SFI–S1R
SFI–A1	SFI–D1
SFI–A1ED	SFI–A1HD
SFI–D1EDPXTxx	SFI–D1HDPSxx
SFI–D1HDPXTxx	SFP12PSxx
SFP30SSxx	SFP12PXPxx
SFP30SXPxx	SFP12PXTxx
SFP30SXTxx	SFI–M12SSxxUXT
SFG2–yyyC–xxx	SFG3–yyyC–xxx
SFG4–yyyC–xxx	SFS–EBM–01Ez

F « XX » OU « XXX » EST LA LONGUEUR DE LA FIBRE OPTIQUE EN PIEDS
« YYY » EST LA LONGUEUR DU BOÎTIER EN MM
« Z » EST L'ORIENTATION DE LA FIBRE OPTIQUE DE SORTIE

Il faut remarquer que cette disposition est pour un raccordement standard et que le raccordement d'éléments supplémentaires peut être possible.

INFORMATIONS SUPPLÉMENTAIRES POUR APPROBATION PAR L'ASSOCIATION DES NORMES CANADIENNES (CSA)

Pas de révision des schémas sans accord préalable de la CSA

L'équipement de contrôle, raccordé au contrôleur, ne doit pas utiliser ou générer plus de 250 Vrms ou VCC sauf si le dispositif a été conçu pour isoler correctement la tension du contrôleur.

L'installation et le câblage doivent être effectués selon le code électrique canadien, CSA C22.1, Part 1, Annexe F.

Le contrôleur intrinsèquement sûr doit être raccordé à une fibre optique souple, des gaines de protection et de éléments otiques : interrupteurs de verrouillage à fibre optique, des barrières mono ou multi faisceaux ; les modèles sont indiqués dans le tableau.

Le contrôleur doit être dans un boîtier qui soit conforme au code électrique canadien, CSA C22.1, Part 1, annexe F.

ATTENTION!

SUBSTITUTION DE COMPOSANTS

LA SUBSTITUTION DE COMPOSANTS PEUT AFFECTER LA SÉCURITÉ INTRINSÈQUE.

EXIGENCES SUPPLÉMENTAIRES DE CONFORMITÉ À LA DIRECTIVE 94/9/EC (ATEX)

Le contrôleur doit être installé dans un boîtier conforme à Ex n ou Ex e ou au moins IP54. L'installation doit être faite selon IEC 60079-14.

Le contrôleur est conforme pour l'emplacement : II 3(1) G EEx nA IIC jusqu'à : 50°C (Zone 2, Réf. Page 1)

Les éléments optiques sont conformes pour l'emplacement : II 1 G Ex op est IIC T5 jusqu'à : 50°C (Zone 0, Réf. Page 1)

Pour une zone 22, le contrôleur doit être installé dans un boîtier en métal conforme à « EEx e, » « EEx n, » ou ATEX II 3 D et au moins IP54.

Figure 41 Contrôle de sécurité intrinsèque des Contrôleur PICO-GUARD

A.2 EXEMPLES D'APPLICATION

A.2.1 GÉNÉRALITÉS

AVERTISSEMENT !

L'UTILISATEUR EST RESPONSABLE DE LA SÉCURITÉ DE L'APPLICATION

LES EXEMPLES D'APPLICATIONS DÉCRITS EN ANNEXE A DÉCRIVENT DES SITUATIONS BANALISÉES DE PROTECTION. CHAQUE APPLICATION DE PROTECTION A SON PROPRE JEU D'EXIGENCES. FAIRE TRÈS ATTENTION À SUIVRE TOUS LES RÈGLEMENTS JURIDIQUES ET LES INSTRUCTIONS D'INSTALLATION. PAR AILLEURS, TOUTE QUESTION SUR LES PROTECTIONS DOIT ÊTRE POSÉE AU DÉPARTEMENT DES APPLICATIONS DE L'USINE AU NUMÉRO OU À L'ADRESSE INDIQUÉS SUR LA COUVERTURE.

Cette annexe décrit quelques applications typiques dans lesquelles il est possible d'utiliser le PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique.

A.2.2 SYSTÈMES DE SÉCURITÉ MULTIPLE USSI

Le Contrôleur PICO-GUARD (SFCDT-4A1(C)) a deux entrées USSI (une avec une fonction de réarmement automatique et une manuelle) que l'on peut utiliser dans de nombreuses applications. Paragraphe A.2.2.1 en page 54 et Paragraphe A.2.2.2.1 en page 55 donnent des exemples d'intégration des USSI dans la protection ou la commande de processus d'une machine ou d'une cellule.

A.2.2.1 Séquence de réarmement

A.2.2.1.1 Système de sécurité par barrière immatérielle et multi-faisceaux

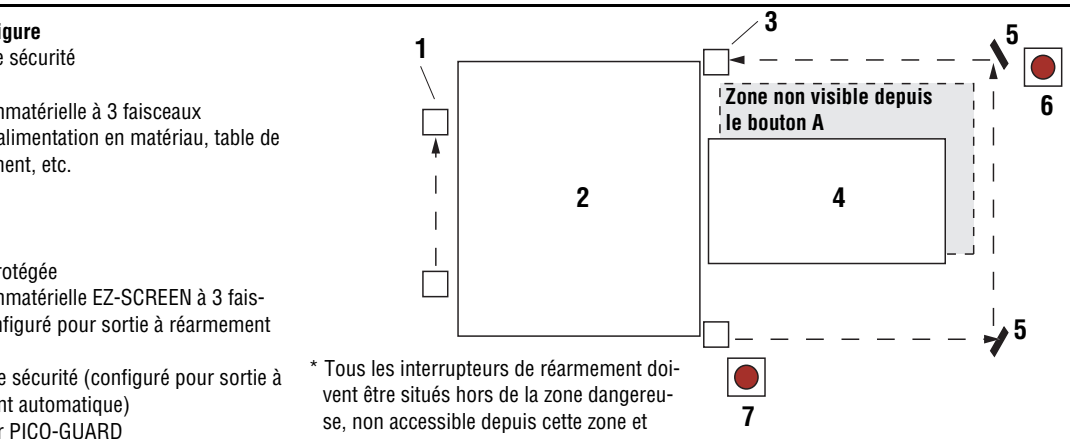
Dans la protection d'un périmètre, de grandes surfaces sont contrôlées par une seule protection (par exemple, un multi-faisceaux EZ-SCREEN), qui déclenche un ordre Arrêt si une personne passe la protection et verrouille sa sortie OFF. La protection rester verrouillée jusqu'à ce que la personne quitte la zone dangereuse et réarme le dispositif de protection. Avant d'effectuer un réarmement, la personne doit s'assurer qu'il n'y a personne d'autre dans la zone, ce qui peut être difficile à réaliser s'il y a des parties qui sont hors de vue de l'emplacement du réarmement. Pour s'assurer qu'une personne vérifie visuellement qu'il n'a oublié personne, il peut utiliser une séquence de réarmement.

Dans l'exemple illustré en Figure 42 en page 54, quand la personne quitte la zone protégée derrière la presse, elle doit réarmer (bouton B) le système d'écran de protection de sécurité avant de pouvoir réarmer. l'entrée USSI (bouton A) du verrouillage PICO-GUARD.

Une personne ne peut atteindre la zone dangereuse qu'en passant par la barrière de sécurité. Il est possible d'interfacer un système avec une sortie de déclenchement à la USSI; ce qui fait qu'un réarmement de la barrière sécurité n'est pas nécessaire quand la zone est évacuée. Cela permet à l'opérateur d'initier le cycle suivant de la machine à partir des moyens normaux de commande (par exemple, une commande bimanuelle) sans avoir à réarmer la barrière sécurité.

Indice de la figure

1. Barrière de sécurité
2. Presse
3. Barrière immatérielle à 3 faisceaux
4. Outillage, alimentation en matériau, table de déchargement, etc.
5. Miroir
6. Bouton B*
7. Bouton A*
8. Hauteur protégée
9. Barrière immatérielle EZ-SCREEN à 3 faisceaux (configuré pour sortie à réarmement manuel)
10. Barrière de sécurité (configuré pour sortie à réarmement automatique)
11. Contrôleur PICO-GUARD



* Tous les interrupteurs de réarmement doivent être situés hors de la zone dangereuse, non accessible depuis cette zone et toute la zone dangereuse doit être visible par l'opérateur pendant la procédure de réarmement.

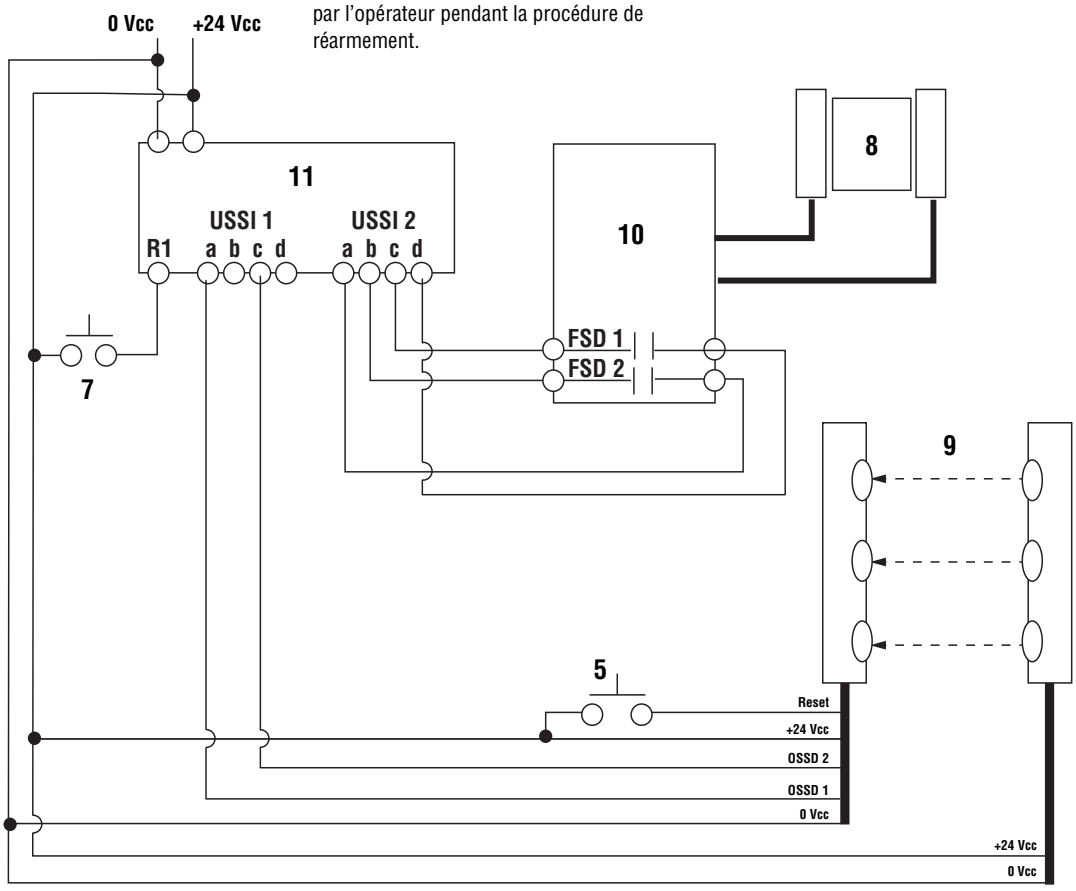


Figure 42 Séquence de réarmement de barrière de sécurité et de systèmes multi-faisceaux

A.2.2.2 Procédures de réarmement individuelles (séparées)

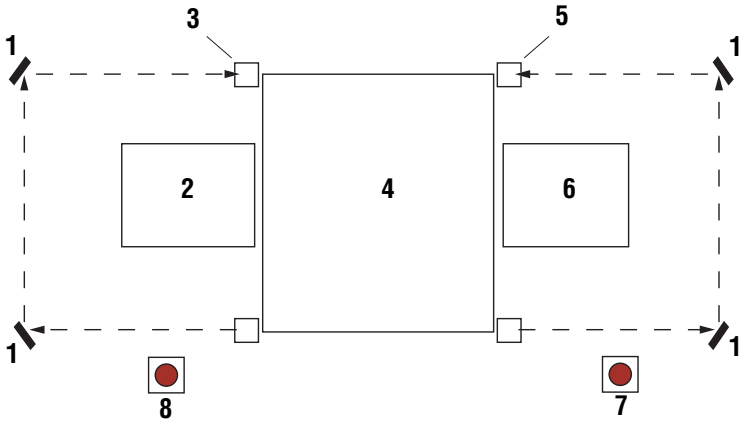
A.2.2.2.1 Système de sécurité par barrière immatérielle et multi-faisceaux

Dans cet exemple de protection de périmètre, un opérateur peut inspecter visuellement qu'il n'y a personne dans toute la zone (ou utiliser d'autres protections supplémentaires) puis réarmer les deux zones indépendamment en utilisant les entrées USSI.

Figure 43 en page 55 illustre des protections individuelles (par exemple, deux EZ-SCREEN / multi-faisceaux) pour protéger les zones de chaque côté d'une presse. L'écran de sécurité (A) est configuré pour un réarmement automatique et interfacé avec la USSI de réarmement manuel de façon à ce qu'il faille appuyer sur le bouton A puis le relâcher pour réarmer après une interruption. L'écran de sécurité (B) est configuré pour un réarmement manuel et interface avec la USSI automatique de façon à ce qu'il fasse appuyer sur le bouton (B) puis le relâcher pour réarmer après une interruption.

Dans cette configuration, chaque protection doit aussi être inhibée individuellement.

☛ ** Le bouton de réarmement doit est situé à l'extérieur de la zone dangereuse et ne pas pouvoir être accessible depuis cette zone. Il doit être situé à un emplacement d'où l'opérateur du bouton peut observer toute la zone dangereuse pendant la procédure de réarmement.*



Indice de la figure

1. Miroir
2. Changement rapide de matrice
3. Barrière B à trois faisceaux
4. Presse
5. Barrière A à trois faisceaux
6. Changement rapide de matrice
7. Bouton B*
8. Bouton A*
9. Barrière B EZ-SCREEN à 3 faisceaux (configuré pour une sortie à réarmement automatique)
10. Barrière B EZ-SCREEN à 3 faisceaux (configuré pour une sortie à réarmement automatique)
11. Contrôleur PICO-GUARD

* Tous les interrupteurs de réarmement doivent être situés hors de la zone dangereuse, non accessible depuis cette zone et toute la zone dangereuse doit être visible par l'opérateur pendant le réarmement.

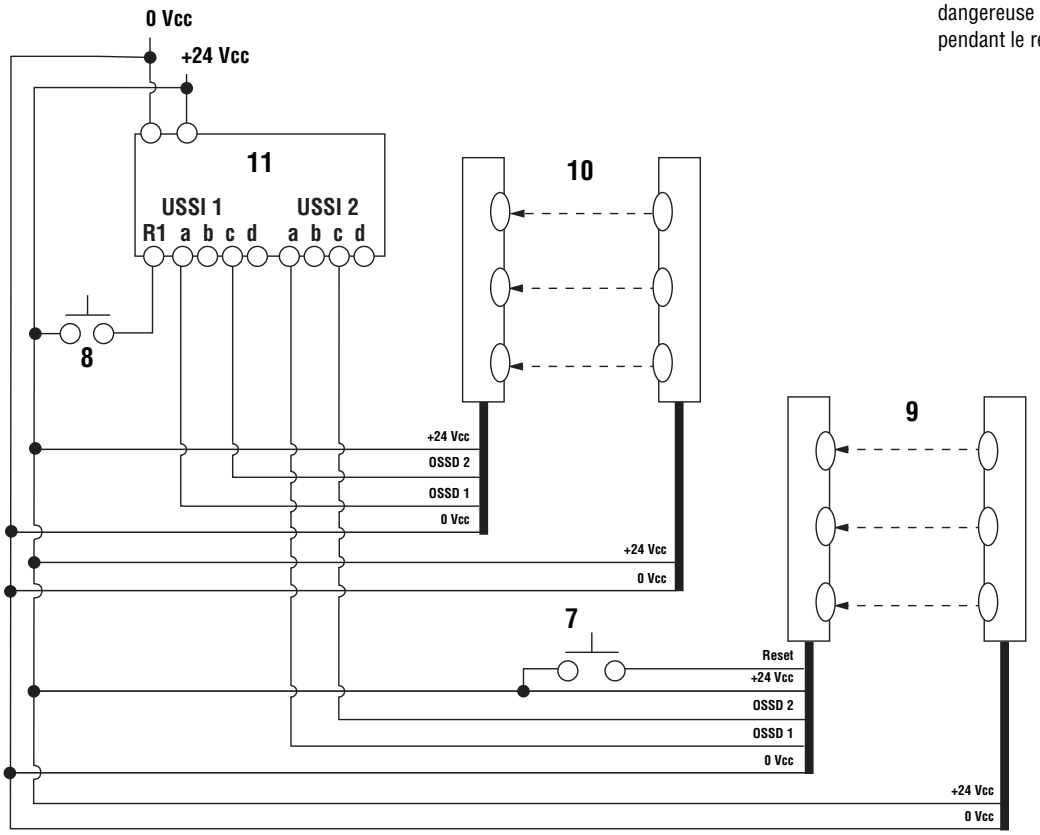


Figure 43 Procédures de réarmement séparées individuellement pour systèmes de sécurité multi-faisceaux

A.2.3 ÉQUIPEMENT À FIBRE OPTIQUE POUR DES APPLICATIONS DE PROTECTION AUTRES QUE CELLE DE SÉCURITÉ

> ***AVERTISSEMENT !***
>
> **FIBRES PLASTIQUES STANDARD**
>
> **LES ASSEMBLAGES DE FIBRES PLASTIQUES STANDARD EXISTENT AVEC UN GRAND NOMBRE DE STYLES D'EMBOUTS ET SONT ÉNUMÉRÉS DANS LE CATALOGUE DES DÉTECTEURS PHOTOÉLECTRIQUES DE BANNER ENGINEERING. LE CONCEPTEUR DE MACHINES DEVRAIT PRENDRE CONTACT** Informations clients Banner selon la liste de la page 111 **POUR SE FAIRE AIDER DANS LE CHOIX DES FIBRES PLASTIQUES POUR LES APPLICATIONS DE PROTECTION D'ÉQUIPEMENT NON LIÉES À LA SÉCURITÉ.**

Le PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique peuvent servir de détection photoélectrique extrêmement fiable pour des équipements de protection qui ne sont pas cruciaux pour la protection du personnel. Contrairement aux fins de course standard ou aux détecteurs photoélectriques ou inductif, les Contrôleur PICO-GUARD et les éléments optiques sont conçus pour se retrouver en situation faisceau coupé en cas de panne. Puisque les interrupteurs et détecteurs standard peuvent tomber en panne en situation On ou Marche, la perte d'un signal arrêt peut entraîner des dommages extrêmement coûteux sur un équipement (voir l'avertissement du Chapitre 5).

Les équipements de protection par fibre optique ne sont pas prévus pour assurer la protection du personnel. L'utilisateur doit s'assurer que le montage à fibre optique correspond à l'application et qu'il observe toutes les normes applicables. Contacter Informations clients Banner selon la liste de la page 111 pour obtenir une assistance dans le choix des fibres optiques en plastique en fonction de l'application de protection d'équipement. Voir aussi Chapitre 5 pour plus d'informations.

A.2.3.1 Surveillance d'une position

La Figure 44 en page 56 illustre une paire de verrouillages à fibre optique (par exemple, SFI-D1 et SFI-A1) servant à vérifier la position d'une table mobile ou tournante avant le début d'une opération. Une application du même genre consiste à surveiller la position d'un bloc de sécurité ou d'un verrouillage à glissière sur fermé ou en marche.

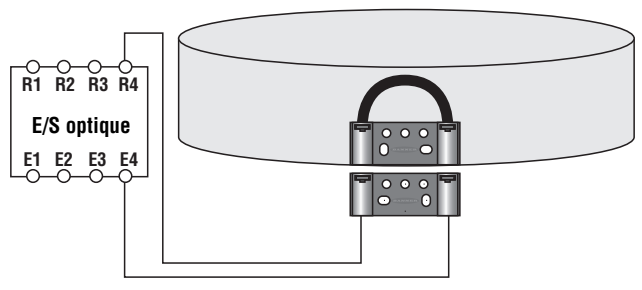


Figure 44 Applications de surveillance de position non-sécurité

A.2.3.2 Détection de fuites dans un environnement de produits corrosifs

> ***AVERTISSEMENT !***
>
> **ASSEMBLAGES DE FIBRES PLASTIQUES EN MODE DIFFUS**
>
> **SI ON UTILISE DES ASSEMBLAGES À FIBRE OPTIQUE EN PLASTIQUE EN MODE DIFFUS, L'INSTALLATION DOIT EXCLURE OU ÉLIMINER LE RISQUE DE PERTE DE COMMUTATION À CAUSE DE COURTS-CIRCUITS OPTIQUES OU D'AUTO RÉFLEXION. VOIR** Chapitre 5 **POUR PLUS D'INFORMATIONS.**

Il est possible de résoudre d'autres applications spécialisées en utilisant des assemblages de fibres optiques spécialisés. La Figure 45 en page 56 illustre la détection d'un liquide transparent avec un câble à fibre optique en mode diffus (modèle PBT26UM6M.1) avec une sonde (modèle TGR3/8MPFMQ). Pour faire fonctionner cette sonde correctement selon le principe optique, le liquide à détecter doit avoir un indice de réfraction différent de celui de l'air et ne doit pas être visqueux (pour ne pas coller à l'embout de la sonde).

Parce que la nature des produits chimiques utilisés pour le traitement des semi-conducteurs est dangereuse, il est vital de détecter les fuites. Si une conduite ou une vanne commence à fuir, il faut émettre un signal immédiatement. Pour détecter et signaler une fuite, la sonde est vissée dans l'embout de détection d'une fibre en mode diffus. Le Contrôleur PICO-GUARD émet un signal d'arrêt lorsque le liquide transparent est en contact avec l'embout de la sonde. Le contact du liquide sur l'embout de la sonde diffuse la lumière rouge dans le liquide, entraînant une situation sombre, qui fait passer les OSSD sur OFF.

La sonde doit être installée à au moins 50 mm d'un fond de couleur claire (par ex., blanc) ou brillant (par ex., de l'acier inoxydable) pour éviter les fausses alarmes en présence du fluide.

Il faut en général utilise l'atténuateur SFA-FA pour réduire la réserve de gain à un niveau acceptable. Cela garantit que la réflexion interne de la sonde tombera bien en dessous du seuil en présence du liquide.

La maintenance programmée prévoit d'inspecter et de nettoyer l'embout de la sonde pour éviter que l'encrassement (poussière) ne s'y accumule.

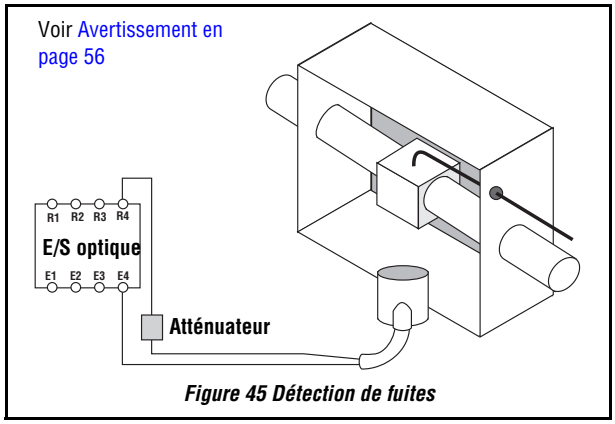


Figure 45 Détection de fuites

A.2.3.3 Fins de course non mécaniques et fins de course dynamiques

Un faisceau photoélectrique convergent envoie un signal Go quand il détecte une came, une biellette ou une autre cible physique. Pour assurer la fiabilité du système, il faut que l'élément optique et la cible soient bien fixés et suffisamment solides pour ne pas être déplacés ou désorientés.

La Figure 46 en page 57 illustre un assemblage de fibre optique plastique P12-C1 utilisant une détection en mode convergent. Grâce à la lumière rouge de l'émetteur du Contrôleur PICO-GUARD, une cible blanche est mieux perçue qu'une cible noire (voir Avertissement en page 56 et le catalogue des détecteurs photoélectriques Banner Engineering). Il peut être nécessaire de gainer les fibres optiques.

Dans une application robotique, des fins de course d'embase ou autres fins de course d'axe peuvent être remplacés par un faisceau photoélectrique convergent si la came de base est suffisamment surélevée par rapport à l'embase pour ne pas générer de faux signaux ON. On peut aussi limiter d'autres axes par d'autres moyens (en fonction de l'application).

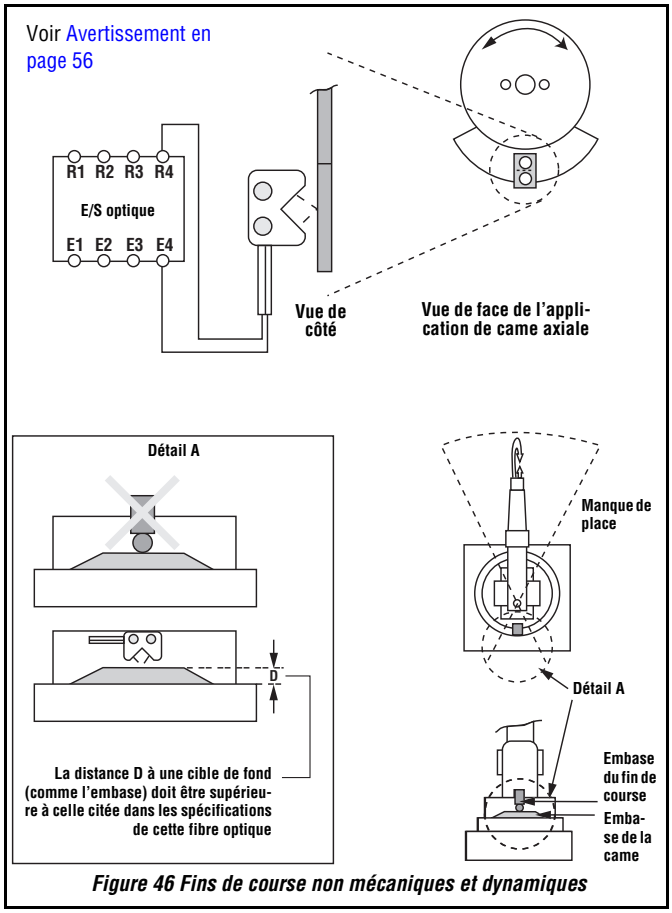


Figure 46 Fins de course non mécaniques et dynamiques

A.2.3.4 Vérification de la qualité – surveillance, inspection

⚠ AVERTISSEMENT !

ASSEMBLAGES DE FIBRES PLASTIQUES EN MODE DIFFUS

SI ON UTILISE DES ASSEMBLAGES À FIBRE OPTIQUE EN PLASTIQUE EN MODE DIFFUS, L'INSTALLATION DOIT EXCLURE OU ÉLIMINER LE RISQUE DE PERTE DE COMMUTATION À CAUSE DE COURTS-CIRCUITS OPTIQUES OU D'AUTO RÉFLEXION. VOIR Chapitre 5 POUR PLUS D'INFORMATIONS.

Figure 47 en page 57 illustre un mécanisme d'alimentation de matériau qui n'est pas interfacé aux sorties du PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique pour permettre l'alimentation automatique de bande métallique dans une presse d'estampage. L'embrayage de la presse est interfacé avec le PICO-GUARD pour éviter une fermeture de la presse avant que le matériau ne soit complètement avancé. L'application est donc réglée pour fonctionner en clair (clair = Go, foncé = Arrêt).

Dans la plupart des applications pour éviter des erreurs, un événement ou une opération dépend de l'accomplissement d'un événement ou d'une opération précédente. Pour s'assurer que le procédé ne génère pas des pièces de mauvaise qualité ou déformées, on utilise des ensembles à fibre optique plastique en mode de commutation claire pour vérifier l'existence de certaines conditions, avant d'autoriser l'action suivante.

La Figure 47 en page 57 illustre aussi la surveillance de trous de positionnement dans l'alimentation en bande métallique par l'avant d'une application de protection d'une matrice. Les voies optiques du PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique viennent en complément des détecteurs de protection de la matrice (comme des détecteurs de proximité à induction, des mesures laser ou photoélectriques). Deux fibres individuelles PIT46U (ou PIAT46U) peuvent être utilisées dans des situations où il n'y a pas assez de place en hauteur ou on peut utiliser une fibre latérale de modèle PIPS46U quand il n'y a pas assez de place et qu'on s'attend à une réserve de gain suffisante. Un détecteur à fibre optique encastré (comme le PDIS 46UM3.2 ou le PDIS 46UM8MSL30) est une autre solution qui évite les problèmes d'alignement.

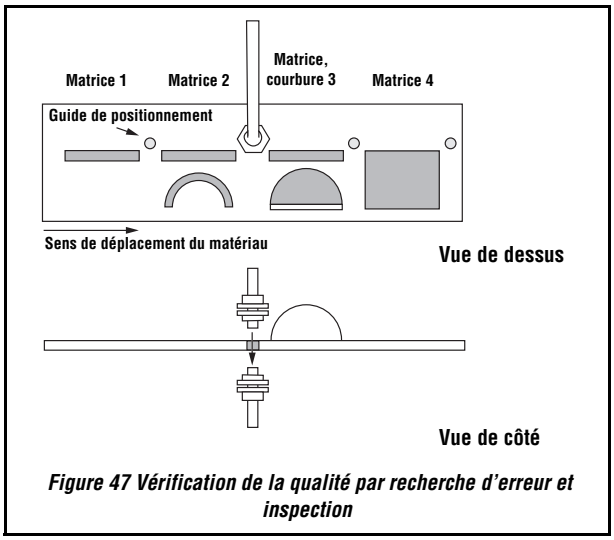


Figure 47 Vérification de la qualité par recherche d'erreur et inspection

Un facteur limitatif est la durée du cycle ou la vitesse de fonctionnement. Un cycle ne doit pas excéder 500 ms. Les facteurs limitatifs doivent être additionnés au temps de réponse et de récupération de tout module ou contacteur interposé dans l'interface.

Des assemblages à fibre en mode diffus (comme la sonde déformable PBP46U ou la vue latérale PBPS46U) peuvent aussi être utilisés pour vérifier la présence d'une pièce. Il faut faire attention à éviter les faux déclenchements par l'outillage ou par des objets de l'environnement (voir Figure 48 en page 58).

Voir Avertissement en page 56

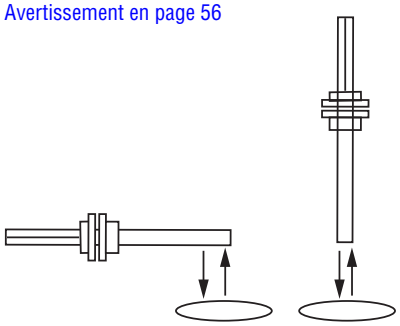


Figure 48 Vérification de la qualité par recherche d'erreur et inspection

A.3 INFORMATIONS NÉCESSAIRES AU PROGRAMME INFORMATIQUE DE CALCUL DE LA RÉSERVE DE GAIN

Le Tableau 15 en page 59 peut servir à rassembler les informations dont aura besoin le programme de calcul de la réserve de gain décrit en Paragraphe 6.1.1 en page 31.

Tableau 15 Informations nécessaires pour l'utilisation du programme informatique de configuration de protections surveillées individuellement

N° de la voie optique	Longueur de chaque fibre optique	Fibre – coupée ou polie	N° du modèle de l'élément optique (2 éléments optiques SFI pour chaque point de commutation)
1	**Reporter les longueurs individuelles des fibres pour chaque voie optique** 1 _____ 5 _____ 2 _____ 6 _____ 3 _____ 7 _____ 4 _____ 8 _____	**Reporter le fini de chaque fibre** 1 _____ 5 _____ 2 _____ 6 _____ 3 _____ 7 _____ 4 _____ 8 _____	**Reporter le modèle du verrouillage : D1/A1, angle droit, droit ou droit/angle droit** **Référence** **Distance de fonctionnement (mm)** 1 _____ 1 _____ 2 _____ 2 _____ 3 _____ 3 _____ 4 _____ 4 _____
2	**Reporter les longueurs individuelles des fibres pour chaque voie optique** 1 _____ 5 _____ 2 _____ 6 _____ 3 _____ 7 _____ 4 _____ 8 _____	**Reporter le fini de chaque fibre** 1 _____ 5 _____ 2 _____ 6 _____ 3 _____ 7 _____ 4 _____ 8 _____	**Reporter le modèle du verrouillage : D1/A1, angle droit, droit ou droit/angle droit** **Référence** **Distance de fonctionnement (mm)** 1 _____ 1 _____ 2 _____ 2 _____ 3 _____ 3 _____ 4 _____ 4 _____
3	**Reporter les longueurs individuelles des fibres pour chaque voie optique** 1 _____ 5 _____ 2 _____ 6 _____ 3 _____ 7 _____ 4 _____ 8 _____	**Reporter le fini de chaque fibre** 1 _____ 5 _____ 2 _____ 6 _____ 3 _____ 7 _____ 4 _____ 8 _____	**Reporter le modèle du verrouillage : D1/A1, angle droit, droit ou droit/angle droit** **Référence** **Distance de fonctionnement (mm)** 1 _____ 1 _____ 2 _____ 2 _____ 3 _____ 3 _____ 4 _____ 4 _____
4	**Reporter les longueurs individuelles des fibres pour chaque voie optique** 1 _____ 5 _____ 2 _____ 6 _____ 3 _____ 7 _____ 4 _____ 8 _____	**Reporter le fini de chaque fibre** 1 _____ 5 _____ 2 _____ 6 _____ 3 _____ 7 _____ 4 _____ 8 _____	**Reporter le modèle du verrouillage : D1/A1, angle droit, droit ou droit/angle droit** **Référence** **Distance de fonctionnement (mm)** 1 _____ 1 _____ 2 _____ 2 _____ 3 _____ 3 _____ 4 _____ 4 _____
			Nombre d'atténuateurs pour chaque voie optique 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ **Nombre de raccords de fibres pour chaque voie optique** 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____

Page blanche

A.4 ÉLÉMENTS OPTIQUES MONO ET MULTI-FAISCEAUX À FIBRE OPTIQUES

A.4.1 SÉCURITÉ

> ⚠ ***AVERTISSEMENT !***
>
> **LISEZ AUSSI LES INFORMATIONS DE SÉCURITÉ DE** Chapitre 1.

A.4.1.1 Distance de sécurité (S)

La Distance de sécurité (S) est la distance minimale exigée entre la barrière immatérielle et le point dangereux le plus proche. La Distance de sécurité est calculée de manière à ce que le contrôleur PICO-GUARD envoie un signal d'arrêt à la machine si un objet ou une personne est détecté (lorsqu'un faisceau est coupé), permettant à la machine de s'arrêter pendant le temps que mettrait la personne à atteindre un point dangereux de la machine (voir Figure 49 en page 61 et Figure 50 en page 61).

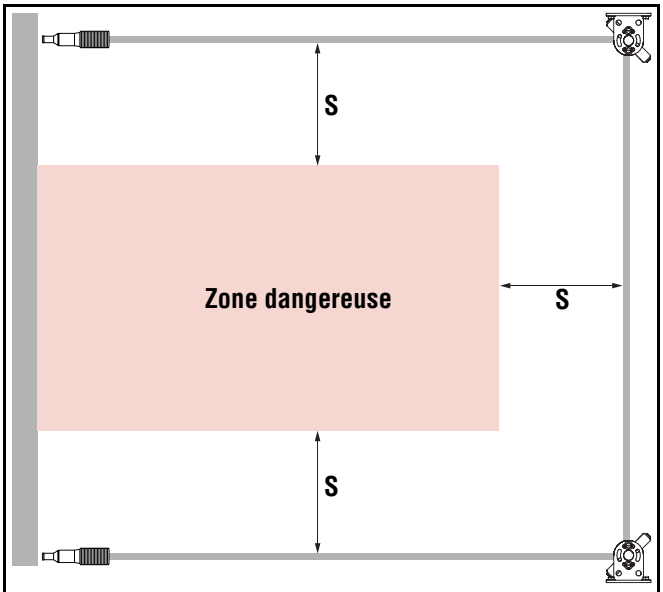


Figure 49 Distance de sécurité

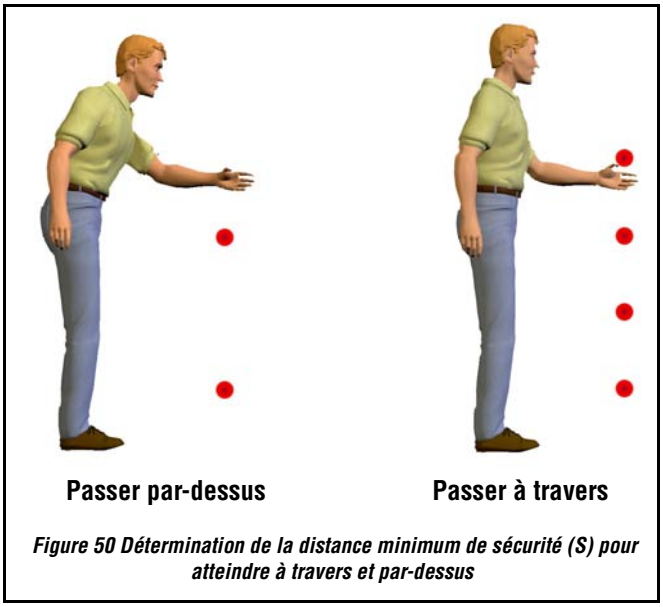


Figure 50 Détermination de la distance minimum de sécurité (S) pour atteindre à travers et par-dessus

Quand la Distance de sécurité (S) est calculée, elle doit être inscrite sur la fiche de vérification journalière de cette installation.

Le calcul de la Distance de sécurité prend en compte plusieurs facteurs, dont le calcul de la vitesse d'un humain, le temps d'arrêt total du système (qui comporte lui-même plusieurs éléments) et le facteur de pénétration en profondeur.

La formule utilisée pour calculer la {:distance de sécurité} est :

$$S = K \times T + C$$ où :

- **S** = Distance de sécurité exprimée en mm, de la zone dangereuse au centre de la zone de détection. La distance minimale de sécurité autorisée est de 100 mm (175 mm pour les applications hors industrie), indépendamment du résultat de la formule.
- **K** = Vitesse maximale standard de la main en mm par seconde (1600 mm/s) ou selon ISO/DIS 13855.
- **T** = temps de réponse total de la machine, à savoir le temps qui s'écoule entre l'activation du dispositif de sécurité et l'arrêt de la machine ou l'élimination de tout danger. Le temps de réponse peut être divisé entre : T_s et T_r où $T = T_s + T_r$
- T_s = Temps de réponse de la machine (en vitesse maximale), à savoir le temps qui s'écoule entre l'émission du signal d'arrêt par le système de sécurité et l'arrêt complet de la machine ou l'élimination de tout danger (y compris le temps d'arrêt de tous les éléments de contrôle). T_s est généralement calculé à l'aide d'un appareil de mesure de temps. Si le temps d'arrêt spécifié est utilisé, il est conseillé de procéder à une majoration de 20 % de la valeur mesurée comme facteur de sécurité pour pallier une éventuelle détérioration du système de freinage.
- T_r = Temps de réponse du contrôleur PICO-GUARD (SFCDT-4A1(C)) (0,013 s).
- **C** = Distance supplémentaire en millimètres, sur la base de l'intrusion de la main ou d'un objet vers la zone dangereuse avant l'activation du dispositif de sécurité. Dans les applications à 2, 3 et 4 faisceaux, la valeur de **C** est de 850 mm (selon ISO/DIS 13855). Pour les applications mono-faisceau, la valeur de **C** est de 1 200 mm (selon ISO/DIS 13855). Voir aussi Avertissements en page 75.

Cette mesure doit prendre en compte la plus lente des deux voies MPCE (voir MPCE en page 107) et le temps de réponse de tous les dispositifs et commandes (comme les modules d'interface) qui interviennent dans l'arrêt de la machine. Si tous les dispositifs ne sont pas inclus, la Distance de sécurité (S) calculée sera trop courte et pourra entraîner des blessures graves.

☛ *L'utilisateur doit considérer tous les facteurs, y compris les capacités physiques de l'opérateur, pour déterminer la valeur de K.*

T_s est généralement calculé à l'aide d'un appareil de mesure du temps d'arrêt. Si le temps d'arrêt spécifié est utilisé, il est conseillé de procéder à une majoration de 20 % de la valeur mesurée comme facteur de sécurité pour pallier une éventuelle détérioration du système de freinage.

Il faut éviter l'accès à la zone dangereuse par passage au-dessus ou à côté de la PICO-GUARD Fibre Optic Safety Points System en utilisant les valeurs indiquées dans les normes ISO 13852.

À titre d'exemple, pour calculer la Distance de sécurité (S) selon ISO/DIS 13855 pour un système à 3 écrans PICO-GUARD (faisceau supérieur à 1100 mm et faisceau inférieur à 300 mm au-dessus du *reference plane*, à savoir le sol), la formule est la suivante :

K = 1 600 mm/seconde

T_s = 0,32 (0,25 s spécifié par le constructeur de la machine plus 20 % de facteur de sécurité plus 20 ms de temps de réponse du module d'interface IM-T-9A)

T_r = 0,013 s, temps de réponse maximum du contrôleur PICO-GUARD (SFCDT-4A1(C)) ; et

C = 850 mm

S = 1600 x (0,32 + 0,013) + 850

Donc S = 1383 mm

Dans cet exemple, les éléments optiques PICO-GUARD doivent être installés de sorte qu'aucune partie de la barrière immatérielle ne soit à moins de 1 383 mm du point dangereux le plus proche de la machine protégée.

☛ *D'autres normes de machines peuvent impliquer d'autres facteurs de séparation que ceux illustrés ici. Les capacités physiques des ouvriers et des opérateurs, les procédures de l'usine et d'autres facteurs peuvent aussi influer sur la DISTANCE DE SÉCURITÉ.*

A.4.1.2 Configuration des faisceaux

Si on utilise un ou plusieurs éléments optiques de sécurité mono-cellule PICO-GUARD pour créer une barrière d'accès et de protection de périmètre, il faut faire très attention à la configuration des faisceaux de façon à assurer un fonctionnement correct. Les principaux points de configuration sont présentés ci-dessous :

A.4.1.2.1 Nombre de faisceaux et hauteur des faisceaux au-dessus du sol

Les configurations recommandées pour les applications d'accès et de protection de périmètre sont décrites dans ISO 13855. Voir Tableau 16 en page 62 et Figure 51 en page 62.

Tableau 16 Établissement des hauteurs des faisceaux selon les normes européennes

Nombre faisceaux	Hauteur (in mm) au-dessus du plan de référence (par ex., le sol) selon ISO 13855			
	Faisceau 1 (H1)	Faisceau 2 (H2)	Faisceau 3 (H3)	Faisceau 4 (H4)
1	750	-	-	-
2	400	900	-	-
3	300	700	1100	-
4	300	600	900	1200

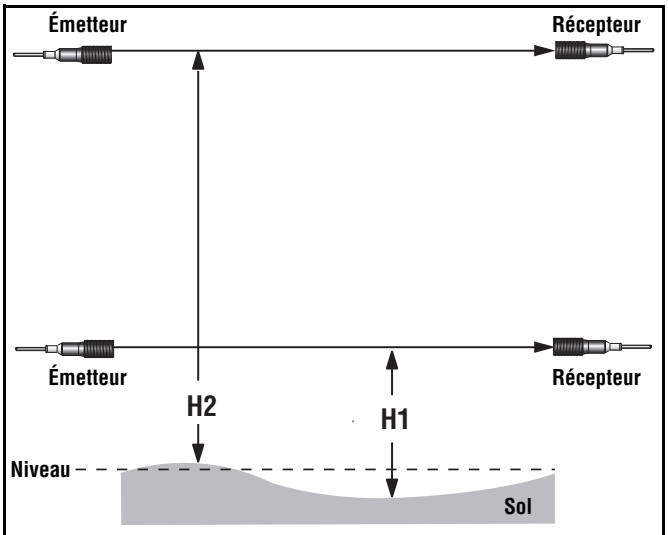


Figure 51 Hauteurs de faisceaux recommandées à partir du plan de référence selon la norme européenne (système à 2 faisceaux illustré)

A.4.1.2.2 Installation de systèmes multiples

Pour éviter que la lumière émise par l'émetteur d'une barrière immatérielle PICO-GUARD n'interfère avec les barrières adjacentes, les faisceaux des différentes barrières doivent être isolés les uns des autres par des écrans physiques, non réfléchissants (voir Figure 62 en page 77). Le fait de monter les composants émetteurs et récepteurs de façon à ce que leurs faisceaux se déplacent en sens opposé, comme illustré en Figure 62 en page 77, participe aussi à l'isolation des systèmes.

A.4.1.2.3 Configuration ACCESS-GUARD

Dans une configuration ACCESS-GUARD, une voie optique du système PICO-GUARD (une paire comportant un émetteur et un récepteur) est utilisée avec deux miroirs orientés à 45 degrés pour créer des faisceaux multiples, formant en réalité une barrière immatérielle verticale à partir d'un seul faisceau. Un kit ACCESS-GUARD™ est disponible pour construire cette configuration (voir Figure 52 en page 63, Annexe A.4.1.1 en page 61 et Annexe A.4.4.3 en page 76).

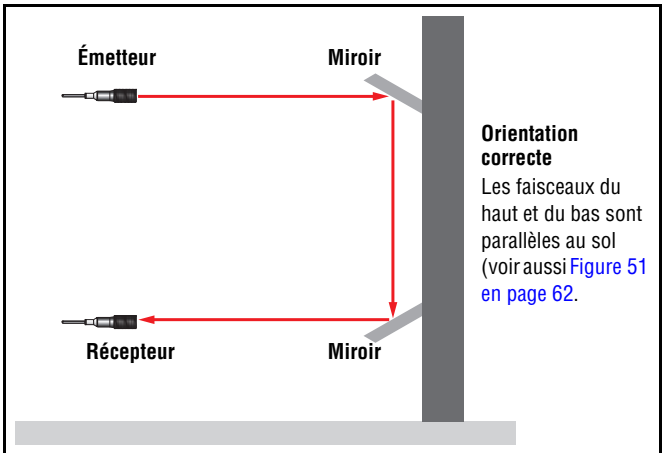


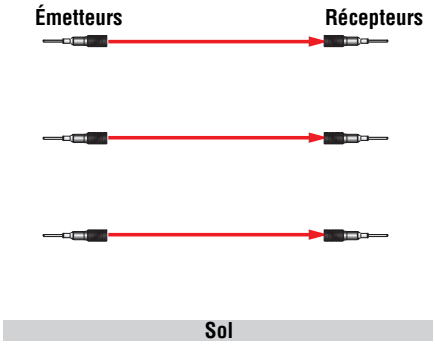
Figure 52 Configuration de protection d'un accès

A.4.1.2.4 Configuration en mode barrière

En configuration de mode barrière, l'émetteur et le récepteur sont montés l'un en face de l'autre pour former un faisceau unique (voir Figure 53 en page 64). Une configuration en mode barrière peut être associée à des miroirs d'angle verticaux en vue de protéger un périmètre, comme illustré en Figure 56 en page 67 et décrit en Annexe A.4.4.3 en page 76.

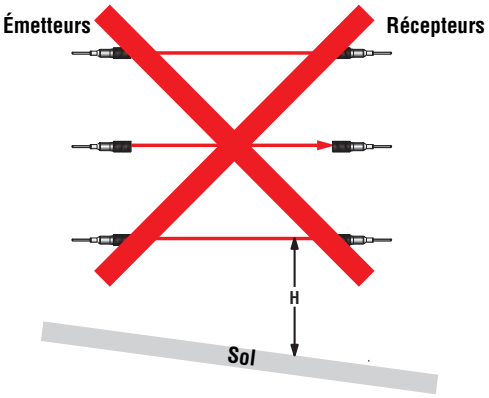
Les éléments optiques formant une paire doivent être montés l'un en face de l'autre (par ex., l'émetteur de la voie 1 en face du récepteur de la voie1), sinon de dangereux phénomènes (vides) peuvent se produire dans la barrière immatérielle laissant pénétrer des objets ou des personnes sans être détectés (voir Figure 53 en page 64).

Il faut vérifier le raccordement des extrémités des fibres pour s'assurer que la fibre 1 est raccordée à la voie optique 1, que la fibre 2 est raccordée à la voie optique 2, etc. (voir le raccordement des fibres en Annexe A.4.4.5.5 en page 83).



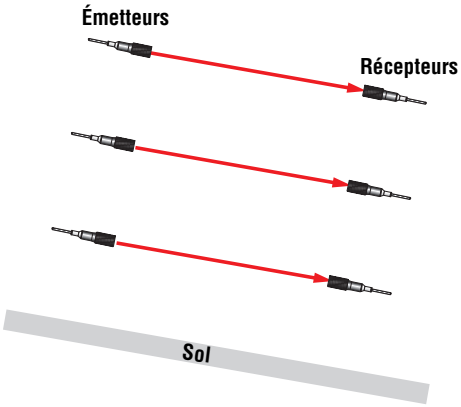
Orientation acceptable

Les émetteurs et les récepteurs sont parallèles au sol et à égale distance du sol



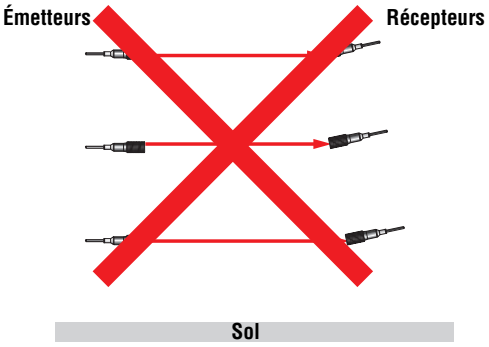
Orientation non acceptable

Les émetteurs et les récepteurs sont parallèles entre eux, mais pas au sol ni à égale distance du sol. La distance entre le faisceau du bas et le sol ne répond pas aux normes applicables



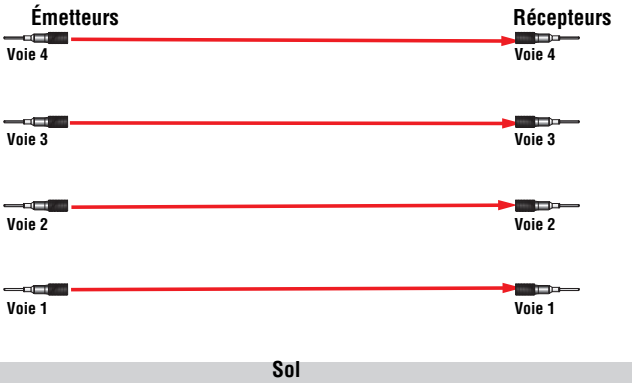
Orientation correcte

Les émetteurs et les récepteurs sont parallèles au sol incliné et à égale distance du sol



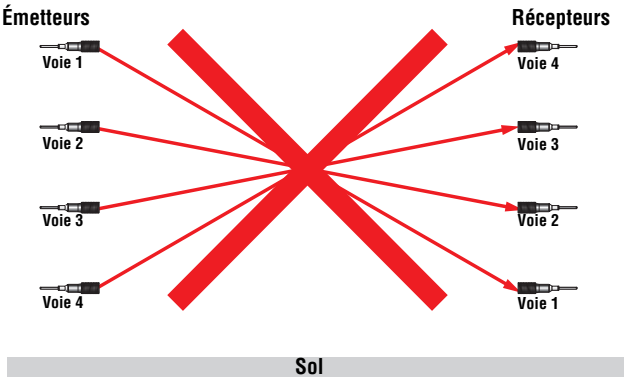
Orientation non acceptable

Les émetteurs et les récepteurs ne sont pas parallèles au sol



Orientation correcte

Les émetteurs et les récepteurs sont parallèles au sol et à égale distance du sol



Orientation non acceptable

Les émetteurs et les récepteurs sont parallèles entre eux, mais leurs faisceaux se croisent laissant dangereusement des espaces vides

Configurations acceptables ou non de mode de détection.

Figure 53 Configurations acceptables ou non de mode de détection

A.4.1.3 Risques d'enfermement

⚠ *AVERTISSEMENTS !*

UTILISATION DE SORTIE ET DE MISE EN MARCHE À INITIATION MANUELLE OU AUTOMATIQUE

LE FAIT DE METTRE LE **PICO-GUARD** SYSTÈME DE SÉCURITÉ À FIBRE OPTIQUE, SOUS TENSION, DE DÉGAGER LA BARRIÈRE IMMATÉRIELLE OU DE RÉARMER MANUELLEMENT **NE DOIT PAS** COMMANDER LA MISE EN MARCHE DU MOUVEMENT DANGEREUX DE LA MACHINE. LES CIRCUITS DE COMMANDE DE LA MACHINE DOIVENT ÊTRE CONÇUS DE MANIÈRE À CE QU'AU MOINS UN DISPOSITIF D'INITIATION DOIT ÊTRE MANŒUVRÉ (C'EST-À-DIRE, UN ACTE CONSCIENT) POUR DÉMARRER LA MACHINE EN PLUS DU PASSAGE DES **PICO-GUARD** SYSTÈME DE SÉCURITÉ À FIBRE OPTIQUE EN MODE **RUN**. NE PAS SE CONFORMER À CES INSTRUCTIONS PEUT ENTRAÎNER DES BLESSURES GRAVES, VOIRE MORTELLES.

EMPLACEMENT DE L'INTERRUPTEUR DE RÉARMEMENT

L'INTERRUPTEUR (OU LES INTERRUPTEURS) DE RÉARMEMENT DOIT ÊTRE :

- EN DEHORS DE LA ZONE DANGEREUSE, À UN ENDROIT QUI PERMETTE À L'OPÉRATEUR DE L'INTERRUPTEUR D'AVOIR UNE VUE COMPLÈTE DE LA ZONE PROTÉGÉE
- HORS DE PORTÉE DE L'INTÉRIEUR DE LA ZONE PROTÉGÉE,
- PROTÉGÉS CONTRE TOUT FONCTIONNEMENT NON AUTORISÉ OU ACCIDENTEL

SI UN ENDROIT N'EST PAS VISIBLE DEPUIS LE BOUTON DE RÉARMEMENT, IL FAUT PRÉVOIR DES MOYENS SUPPLÉMENTAIRES DE PROTECTION, SELON LES NORMES **ISO/DIS 13855** ET AUTRES NORMES APPLICABLES. NE PAS S'Y CONFORMER PEUT ENTRAÎNER DES BLESSURES GRAVES, VOIRE MORTELLES.

Les applications de protection de périmètre et d'accès doivent être conçues pour éliminer le risque d'enfermement. Ce risque se produit quand une personne est autorisée à traverser la protection (qui émet un ordre d'arrêt pour supprimer le danger). La personne peut donc pénétrer dans la zone dangereuse mais sa présence n'est plus détectée. Le danger survient si le mouvement dangereux de la machine peut redémarrer alors que la personne est toujours dans la zone protégée. Plusieurs mesures peuvent être prises pour éviter ce risque listé ci-après, sans que cela ne soit limité :

- **Une sortie de blocage** du système de sécurité protégeant l'accès ou le périmètre de la zone dangereuse et nécessitant une procédure de réarmement manuel avant que la machine ne puisse reprendre son mouvement. L'interrupteur de réarmement a plusieurs exigences, dont celle d'être situé à l'extérieur de la zone protégée et hors de portée de quelqu'un à l'intérieur de la zone protégée. Il doit aussi être protégé contre toute utilisation accidentelle ou non prévue. Par ailleurs, l'opérateur doit avoir une vue complète de la zone protégée pendant la procédure de réarmement
- **Une protection supplémentaire** comme décrite en ISO 13852 pour :
  - Éviter que le personnel ne puisse se tenir dans la zone protégée sans être détecté.
  - Éviter que le personnel n'y entre sans être détecté par les barrières immatérielles de sécurité, ou autres moyens de protection adéquats.

A.4.1.4 Protections supplémentaires et fixes

⚠ *AVERTISSEMENT !*

MACHINE DANGEREUSE

LA ZONE DANGEREUSE DE LA MACHINE DOIT ÊTRE ACCESSIBLE QU'À TRAVERS UNE BARRIÈRE IMMATÉRIELLE POUR LE **PICO-GUARD Fibre Optic Safety Point Systems**. DES BARRIÈRES MÉCANIQUES ***(PROTECTION FIXE)*** OU SUPPLÉMENTAIRES, DÉCRITES DANS LES SÉRIES D'EXIGENCES DE SÉCURITÉ DE **ISO/DIS 13855** OU D'AUTRES NORMES APPLICABLES, DOIVENT ÊTRE INSTALLÉES CHAQUE FOIS QU'IL FAUT EMPÊCHER UNE PERSONNE D'ACCÉDER AU-DESSUS, EN DESSOUS OU À CÔTÉ DE LA ***BARRIÈRE IMMATÉRIELLE*** POUR ATTEINDRE LE POINT DANGEREUX ET D'ENTRER OU DE RESTER À L'INTÉRIEUR DE LA ZONE PROTÉGÉE SANS ÊTRE DÉTECTÉE ET SANS QU'UN ORDRE D'ARRÊT NE SOIT ÉMIS EN DIRECTION DE LA MACHINE PROTÉGÉE

Une protection supplémentaire n'autorise l'accès à la zone dangereuse que par le champ de détection des éléments optiques (par ex., la barrière immatérielle) Cela veut dire qu'il faut installer des barrières mécaniques (comme des écrans ou des barres) ou une protection supplémentaire, chaque fois que cela est nécessaire, pour éviter qu'une personne n'entre dans la zone dangereuse ou n'y reste sans être détectée. L'utilisation de barrières mécaniques à cet effet s'appelle protection fixe (voir Figure 54 en page 66).

Il ne doit pas y avoir d'espace entre la protection fixe et les bords de la barrière immatérielle (c'est à dire les éléments optiques PICO-GUARD). Par ailleurs, toute ouverture dans la protection fixe doit être conforme à la norme ISO/DIS 13855. Ces exigences spécifient une relation entre la distance de la protection fixe de la zone dangereuse et la dimension maximale de l'ouverture autorisée dans la barrière.

Figure 54 en page 66 illustre aussi un exemple de protection supplémentaire dans une cellule robotisée. Les éléments optiques PICO-GUARD, en conjonction avec la protection fixe (la paroi et les grillages), fournissent la protection primaire. Une protection supplémentaire (comme le faisceau lumineux monté horizontalement pour protéger une zone) est nécessaire dans les zones qui ne peuvent pas être vues depuis le bouton de réarmement PICO-GUARD (dans ce cas, derrière le robot et le convoyeur). D'autres protections supplémentaires peuvent être exigées par les normes applicables pour éviter les risques d'enfermement et répondre aux conditions de dégagement (comme un tapis de sécurité en protection entre le robot, le carrousel et le convoyeur).

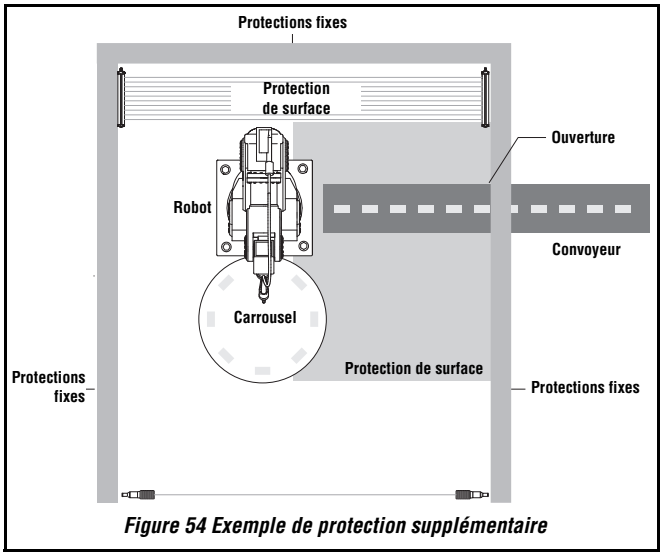


Figure 54 Exemple de protection supplémentaire

A.4.2 INTRODUCTION

A.4.2.1 Fibre optique mono faisceau de sécurité PICO-GUARD

⚠ AVERTISSEMENT !

APPLICATIONS APPROPRIÉES

OUTRE LES LIMITES DE Paragraphe 1.8.2 en page 3 **ET DU MANUEL DU CONTRÔLEUR PICO-GUARD, L'UTILISATION DES MONO-CELLULES DE SÉCURITÉ À FIBRE OPTIQUE PICO-GUARD DE BANNER N'EST, EN GÉNÉRAL, PAS AUTORISÉE DANS LES CAS SUIVANTS :**

- **DÉTECTION D'UNE MAIN OU D'UN DOIGT AU POINT DE FONCTIONNEMENT DANGEREUX (QUAND IL EST UTILISÉ INDIVIDUELLEMENT)**
- **APPLICATIONS DE PROTECTION DE SURFACES NON VERTICALES**
- **PROTECTION DE MACHINE AYANT UN TEMPS DE RÉPONSE OU DES CARACTÉRISTIQUES D'ARRÊT INADÉQUATES.**
- **DISPOSITIF DE DÉCLENCHEMENT POUR INITIER LE DÉPLACEMENT DE PRESSES MÉCANIQUES (APPLICATION PSDI)**
- **POUR LA PROTECTION D'UNE MACHINE QUI NE PEUT ÊTRE STOPPÉE IMMÉDIATEMENT APRÈS UN SIGNAL D'ARRÊT D'URGENCE COMME UNE MACHINE À EMBRAYAGE À SIMPLE COURSE (OU « FULL-REVOLUTION »)**
- **PROTECTION DE MACHINES ÉJECTANT DES PIÈCES OU COMPOSANTS PAR LE CHAMP DE DÉTECTION**
- **DANS UN ENVIRONNEMENT QUI RISQUE D'INFLUENCER L'EFFICACITÉ DES SYSTÈMES DE DÉTECTION PHOTOÉLECTRIQUES PAR DÉGRADATION DE L'EFFICACITÉ DU POINT DE SÉCURITÉ OU DES ÉLÉMENTS OPTIQUES DE LA BARRIÈRE IMMATÉRIELLE (PAR EXEMPLE, EN CAS DE NIVEAUX NON CONTRÔLÉS DE PRODUITS CHIMIQUES OU DE LIQUIDES CORROSIFS OU EN CAS DE NIVEAU ANORMALEMENT ÉLEVÉ DE FUMÉE OU DE POUSSIÈRE).**

L'élément à fibre optique mono faisceau PICO-GUARD de Banner (voir Figure 55 en page 67) est utilisé dans des applications de protection d'accès et de périmètre (voir le risque d'enfermement en Figure 56 en page 67 et Annexe A.4.1.3 en page 65). Plusieurs paires de ces dispositifs sont montées verticalement pour détecter normalement un torse ou un corps (plutôt qu'un doigt, une main ou un bras) pénétrant dans la zone dangereuse. Dans ce manuel, la zone couverte par les faisceaux s'appelle la barrière immatérielle.

La norme internationale ISO/DIS 13855 recommande un positionnement sûr du faisceau pour empêcher que le personnel ne puisse accéder au-dessus, en dessous ou à côté de la barrière immatérielle dans la zone dangereuse sans avoir été détecté. Pour plus d'informations, se référer à Annexe A.4.1.2 en page 62.

Figure 55 Élément à fibre optique mono faisceau de sécurité PICO-GUARD caractéristique

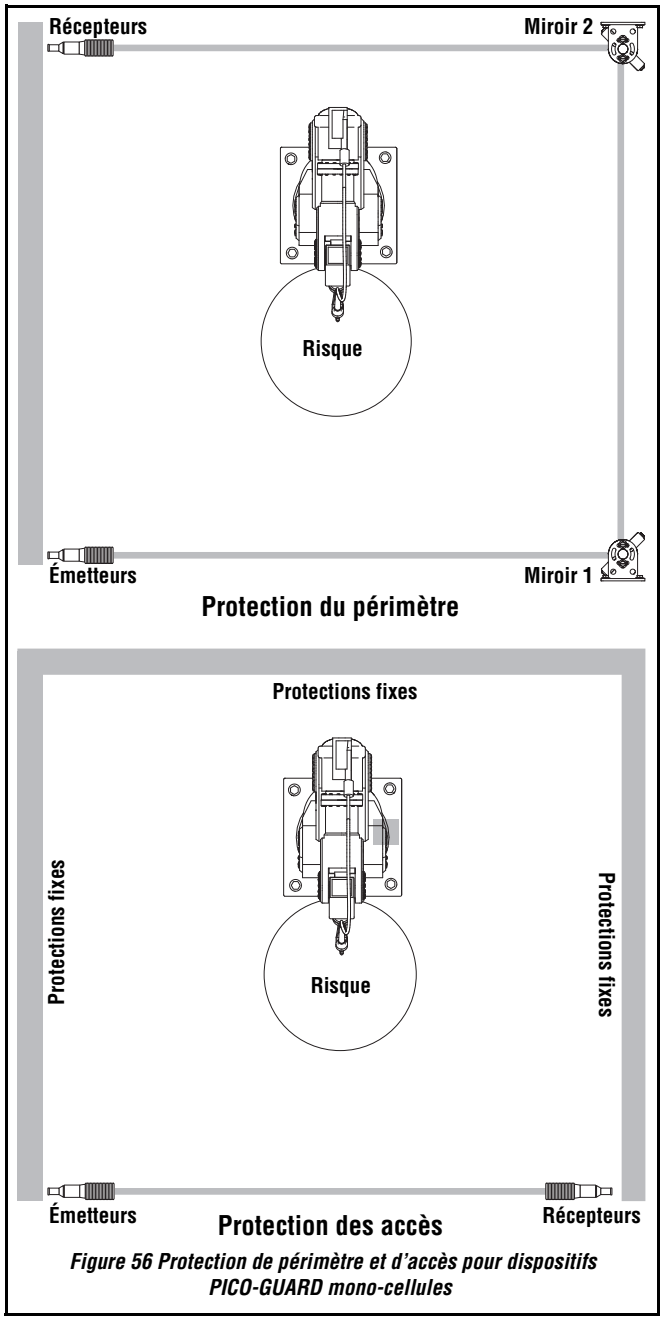


Figure 56 Protection de périmètre et d'accès pour dispositifs PICO-GUARD mono-cellules

A.4.2.2 Fibre optique multi faisceaux de sécurité PICO-GUARD

AVERTISSEMENT !

ÉVITER UNE MAUVAISE UTILISATION DE CE PRODUIT

LES ÉLÉMENTS OPTIQUES PICO-GUARD DOIVENT ÊTRE CORRECTEMENT INSTALLÉS ET INTERFACÉS AVEC UN CONTRÔLEUR DE FIBRES OPTIQUES PICO-GUARD POUR ÊTRE CONSIDÉRÉS COMME UNE PROTECTION. VOIR LES INSTRUCTIONS D'INSTALLATION COMPLÈTES DANS LE MANUEL D'INSTRUCTIONS DU CONTRÔLEUR PICO-GUARD (RÉF. 69761) ET LE GUIDE D'APPLICATIONS ET DE CONCEPTION PICO-GUARD (RÉF. 69763) AINSI QUE LES INSTRUCTIONS DE MAINTENANCE ET LES LIMITES D'APPLICATIONS. SUIVRE LES INSTRUCTIONS D'INSTALLATION ET DE MAINTENANCE AVEC LA PLUS GRANDE PRÉCISION. L'UTILISATEUR EST RESPONSABLE DE LA CONFORMITÉ AUX LOIS, RÈGLES, CODES ET RÈGLEMENTS LOCAUX ET NATIONAUX RÉGISSANT L'UTILISATION DE CE SYSTÈME DE PROTECTION DANS UNE APPLICATION PARTICULIÈRE.

Ces barrières immatérielles à multi faisceaux (voir Figure 57 en page 68) sont prévues pour être utilisées avec les contrôleurs PICO-GUARD pour des applications de protection des équipements et de sécurité du personnel.

Caractéristiques

Les barrières immatérielles à fibres optiques multi faisceaux ont les caractéristiques suivantes :

- Élément à fibre optique robustes sans contact pour la protection de périmètres et d'accès
- Il existe en cinq configurations de détecteur, avec deux, trois ou quatre faisceaux ; l'espacement des faisceaux varie de 300 à 584 mm, selon les normes applicables
- Une voie optique dédiée est nécessaire par faisceau ; d'autres éléments peuvent être regroupés sur des voies non utilisées (pour les barrières de moins de 4 faisceaux)
- Les fibres en plastique poli à diamètre de 1 mm revêtues de PE sont rassemblées dans une gaine en PVC de 7 mm de diamètre
- Boîtier robuste noir anodisé avec fenêtre en verre trempé interchangeable sur site
- Le boîtier résistant MEK supporte les cabines de peinture ; conduit en nylon flexible disponible en tant qu'accessoire pour protéger le faisceau de fibres
- Indice de protection IEC IP65
- Applications de type 4 selon IEC 61496-2 et catégorie 4 de sécurité selon ISO 13849-1 (si utilisé avec le contrôleur SFCDT-..)
- Installation facile avec un grand choix d'équerres de montage disponibles

Figure 57 Élément à fibre optique multi faisceaux de sécurité PICO-GUARD caractéristique

A.4.3 INFORMATIONS GÉNÉRALES

A.4.3.1 Données techniques – mono faisceau

A.4.3.1.1 Spécifications

Voir Tableau 17 en page 69.

Tableau 17 Spécifications

<table>
<tr><th>Nomenclature</th><th>Valeur / explication</th></tr>
<tr><td>Plage de fonctionnement</td><td>
Les plages indiquées sont basées sur l'utilisation de fibres intégralement polies. L'utilisation de raccords de fibres SFA-FS ou le fait de couper les fibres réduit la portée.
Ne pas couper les fibres polies sauf absolue nécessité – ne les couper que si l'extrémité a été endommagée ou s'il faut ajuster la longueur. N'utiliser que l'outil de coupe PFC-2 pour couper les fibres. Si une extrémité polie est coupée, la réserve de gain est réduite, l'avantage du polissage est perdu et la portée est réduite.
Portée minimale : Modèles SFP12..150 mm Modèles SFP30.. 800 mm
Portée maximale de fonctionnent : Voir le tableau suivant
<table>
<tr><th colspan="5">Portée maximale (m)*</th><th></th></tr>
<tr><th>Récepteur / Émetteur</th><th>SFP12..8</th><th>SFP12..15</th><th>SFP12..25</th><th>SFP12..50</th><th></th></tr>
<tr><td>SFP12..8</td><td>6,4</td><td>5,5</td><td>4,6</td><td>3</td><td></td></tr>
<tr><td>SFP12..15</td><td>5,5</td><td>4,8</td><td>4</td><td>2,7</td><td></td></tr>
<tr><td>SFP12..25</td><td>4,6</td><td>4</td><td>3,4</td><td>2,1</td><td></td></tr>
<tr><td>SFP12..50</td><td>3</td><td>2,7</td><td>2,1</td><td>1,5</td><td></td></tr>
<tr><th>Récepteur / Émetteur</th><th>SFP30..8</th><th>SFP30..15</th><th>SFP30..25</th><th>SFP30..50</th><th>SFP30..100</th></tr>
<tr><td>SFP30..8</td><td>28,7</td><td>25,9</td><td>23,2</td><td>20,1</td><td>13,7</td></tr>
<tr><td>SFP30..15</td><td>25,9</td><td>24,4</td><td>22,9</td><td>19,5</td><td>12,8</td></tr>
<tr><td>SFP30..25</td><td>23,2</td><td>22,9</td><td>21,9</td><td>17,1</td><td>12,2</td></tr>
<tr><td>SFP30..50</td><td>20,1</td><td>19,5</td><td>17,1</td><td>14.0</td><td>11,0</td></tr>
<tr><td>SFP30..100</td><td>13,7</td><td>12,8</td><td>12,2</td><td>11,0</td><td>8,5</td></tr>
<tr><td colspan="6">* Si on utilise les miroirs série SSM ou MSM, la portée est réduite d'environ 8% par miroir. Voir Annexe A.4.5.2.2 en page 87.</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Diamètre du faisceau</td><td>Modèles SFP12.. 9 mm Modèles SFP30.. 25 mm</td></tr>
<tr><td>Angle d'ouverture efficace (EAA)</td><td>Répond aux exigences de type 4 selon IEC 61496-2, Section 5.2.9 ; 2,5° @ 3 m</td></tr>
<tr><td>Environnement</td><td>Température : 0 à +70 °C Humidité relative maximale : 95 % (sans condensation)</td></tr>
<tr><td>Mode de protection</td><td>IEC IP67</td></tr>
<tr><td>Construction</td><td>Boîtier et façade : Modèles SFP12.. Polycarbonate Modèles SFP30.. Boîtier en acier inox, fenêtre en verre (voir les dimensions en Figure 58 en page 71)</td></tr>
</table>

A.4.3.1.2 Modèles de mono faisceau de sécurité à fibre optique

Les mono faisceaux PICO-GUARD de Banner se commandent individuellement. Les équerres de montage et une pièce de test font partie de la livraison.

Tableau 18 Fibre optique mono faisceau de sécurité, modèles 12 mm & 30 mm

Référence**	Description de la fibre	Longueur de la fibre (m)	Diamètre extérieur de la fibre (mm)*	Référence de commande **	Modèle **
SFP12PS8	Fibre intégrée à extrémité polie, revêtement polyéthylène	2,4	2,2	30 730 15	
SFP12PS15		4,5		30 697 32	
SFP12PS25		7,5		30 697 34	
SFP12PS50		15		30 697 36	
SFP12PXP8	Fibre intégrée à extrémité polie, revêtement PVC	2,4	5	30 730 16	
SFP12PXP15		4,5		30 725 23	
SFP12PXP25		7,5		30 725 24	
SFP12PXP50		15		30 725 25	
SFP12PXT8	Fibre intégrée à extrémité polie, revêtement PTFE	2,4	2,2	30 730 17	
SFP12PXT15		4,5		30 725 26	
SFP12PXT25		7,5		30 725 27	
SFP12PXT50		15		30 725 28	
SFP30SXP8	Fibre intégrée standard, revêtement PVC	2,4	5	30 730 19	
SFP30SXP15		4,5		30 697 38	
SFP30SXP25		7,5		30 697 39	
SFP30SXP50		15		30 697 40	
SFP30SXP100		30		30 730 22	
SFP30SXT8	Fibre intégrée standard, revêtement PTFE	2,4	2,2	30 730 20	
SFP30SXT15		4,5		30 697 41	
SFP30SXT25		7,5		30 697 42	
SFP30SXT50		15		30 697 43	
SFP30SXT100		30		30 730 23	
SFP30SS8	Fibre intégrée standard, revêtement polyéthylène	2,4	2,2	30 730 18	
SFP30SS15		4,5		30 725 29	
SFP30SS25		7,5		30 725 30	
SFP30SS50		15		30 725 31	
SFP30SS100		30		30 730 21	

* Voir Tableau 12 en page 47.

** Chaque référence de modèle s'applique à un élément optique. Il faut deux éléments pour créer un faisceau unique.

A.4.3.1.3 Dimensions des mono faisceau de sécurité à fibre optique

Se référer à Figure 58 en page 71.

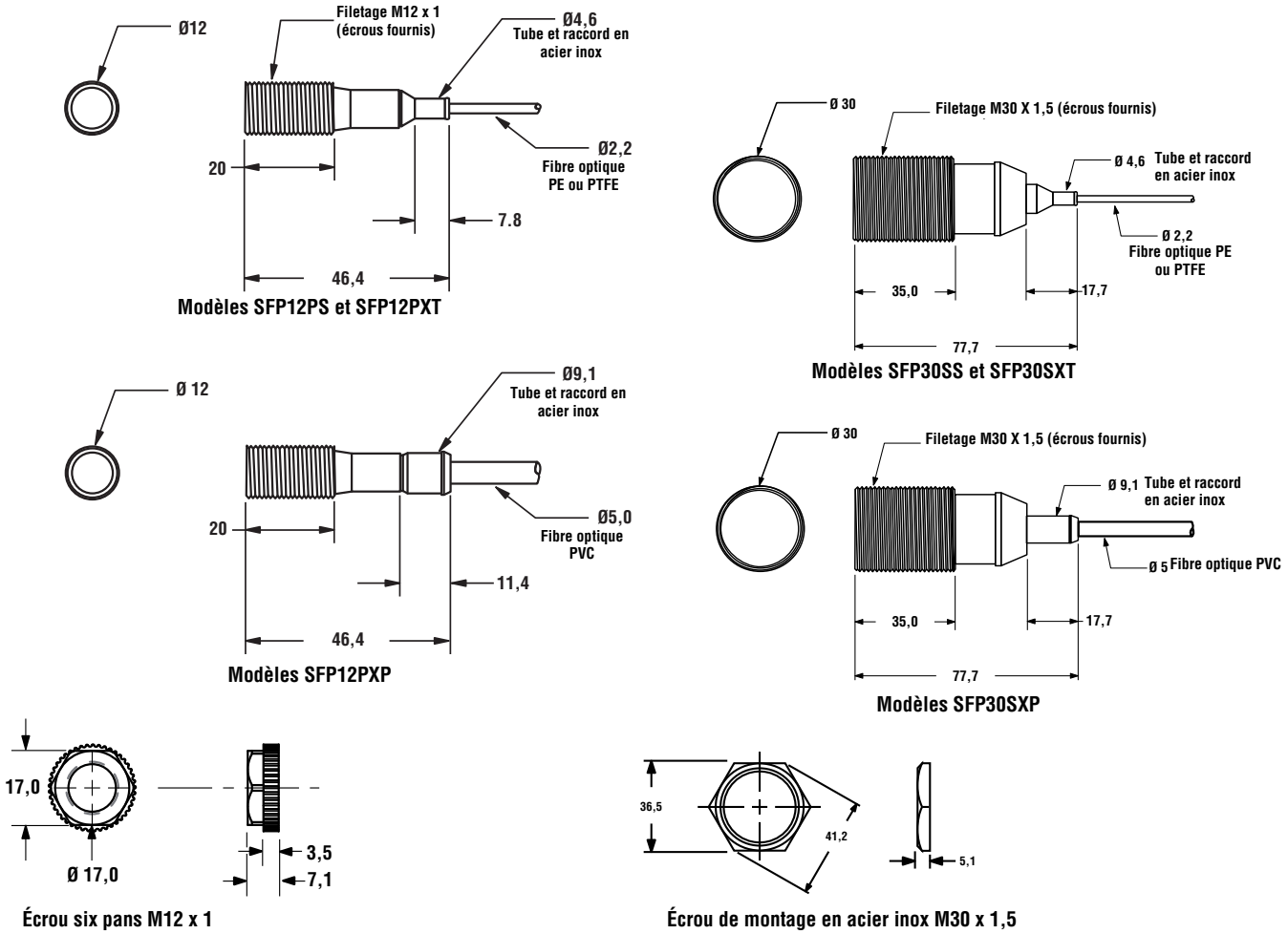


Figure 58 Dimensions des éléments optiques de sécurité mono-cellules à fibre optique SFP12.. et SFP30..

A.4.3.2 Données techniques – multi faisceaux

Voir Tableau 19 en page 72..

A.4.3.2.1 Spécifications

⚠ *AVERTISSEMENT !*

COUPE DES FIBRES OPTIQUES

S'IL FAUT COUPER LES FIBRES OPTIQUES, IL FAUT REMETTRE DES ÉTIQUETTES CORRECTES (ÉTIQUETTES FOURNIES) AVANT DE LES COUPER POUR MINIMISER LE RISQUE DE MÉLANGER LES VOIES OPTIQUES. EN AUCUN CAS, LES FIBRES DOIVENT ÊTRE COUPÉES À UNE LONGUEUR INFÉRIEURE À 2,4 M, SINON L'ANGLE D'OUVERTURE EFFECTIF (EAA) RISQUE D'AUGMENTER AINSI QUE LE RISQUE DE COURT-CIRCUIT OPTIQUE ET DE NE PAS DÉTECTER UNE PERSONNE. CELA PEUT PROVOQUER DES BLESSURES GRAVES, VOIRE MORTELLES.

Tableau 19 Spécifications

<table>
<tr><th>Nomenclature</th><th>Valeur / explication</th></tr>
<tr><td>Plage de fonctionnement</td><td>Les portées indiquées sont basées sur l'utilisation de fibres intégralement polies. L'utilisation de raccords de fibres SFA-FS ou le fait de couper les fibres réduit la portée.
Dans les applications qui utilisent les miroirs d'angle SSM ou MSM, la portée est réduite d'environ 8 pour cent par miroir.
Ne pas couper les fibres polies sauf absolue nécessité – ne les couper que si l'extrémité a été endommagée ou s'il faut ajuster la longueur. N'utiliser que l'outil de coupe PFC-2 pour couper les fibres. Si une extrémité polie est coupée, la réserve de gain est réduite, l'avantage du polissage est perdu et la portée est réduite.
Portée minimale : 800 mm
Portée maximale de fonctionnent : Voir le tableau suivant
<table>
<tr><th colspan="6">Portée maximale (tous modèles) (m)</th></tr>
<tr><th>Récepteur / Émetteur</th><th>SFG..8</th><th>SFG..15</th><th>SFG..25</th><th>SFG..50</th><th>SFG..100</th></tr>
<tr><td>SFG..8</td><td>31,1</td><td>29,0</td><td>26,5</td><td>21,6</td><td>14,9</td></tr>
<tr><td>SFG..15</td><td>29,0</td><td>27,1</td><td>24,7</td><td>20,1</td><td>14,0</td></tr>
<tr><td>SFG..25</td><td>26,5</td><td>24,7</td><td>22,6</td><td>18,3</td><td>12,8</td></tr>
<tr><td>SFG..50</td><td>21,6</td><td>20,1</td><td>18,3</td><td>14,9</td><td>10,4</td></tr>
<tr><td>SFG..100</td><td>14,9</td><td>14,0</td><td>12,8</td><td>10,4</td><td>7,0</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Diamètre du faisceau</td><td>25 mm</td></tr>
<tr><td>Angle d'ouverture efficace (EAA)</td><td>Répond aux exigences de type 4 selon IEC 61496-2, Section 5.2.9 ; 2,5° @ 3 m</td></tr>
<tr><td>Environnement</td><td>Température : 0 à +70 °C Humidité relative maximale : 95 % (sans condensation)</td></tr>
<tr><td>Mode de protection</td><td>IEC IP65</td></tr>
<tr><td>Construction</td><td>Boîtier et étiquette en aluminium anodisé noir ; fenêtre en verre trempé ; extrémités en zinc (résistant MEK). Câble de fibres optiques en plastique revêtues de polyéthylène dans une gaine externe en PVC.</td></tr>
</table>

A.4.3.2.2 Modèles à fibres optiques multi faisceaux

Chaque barrière immatérielle multi faisceaux PICO-GUARD est emballée individuellement et comprend les accessoires de montage, une pièce de test et une fiche technique. Deux éléments de même nombre de faisceaux et de même espacement sont nécessaires par paire d'émetteur – récepteur. Les éléments optiques sont interchangeables et peuvent être utilisés comme émetteur ou comme récepteur.

Tableau 20 Modèles à fibres optiques multi faisceaux

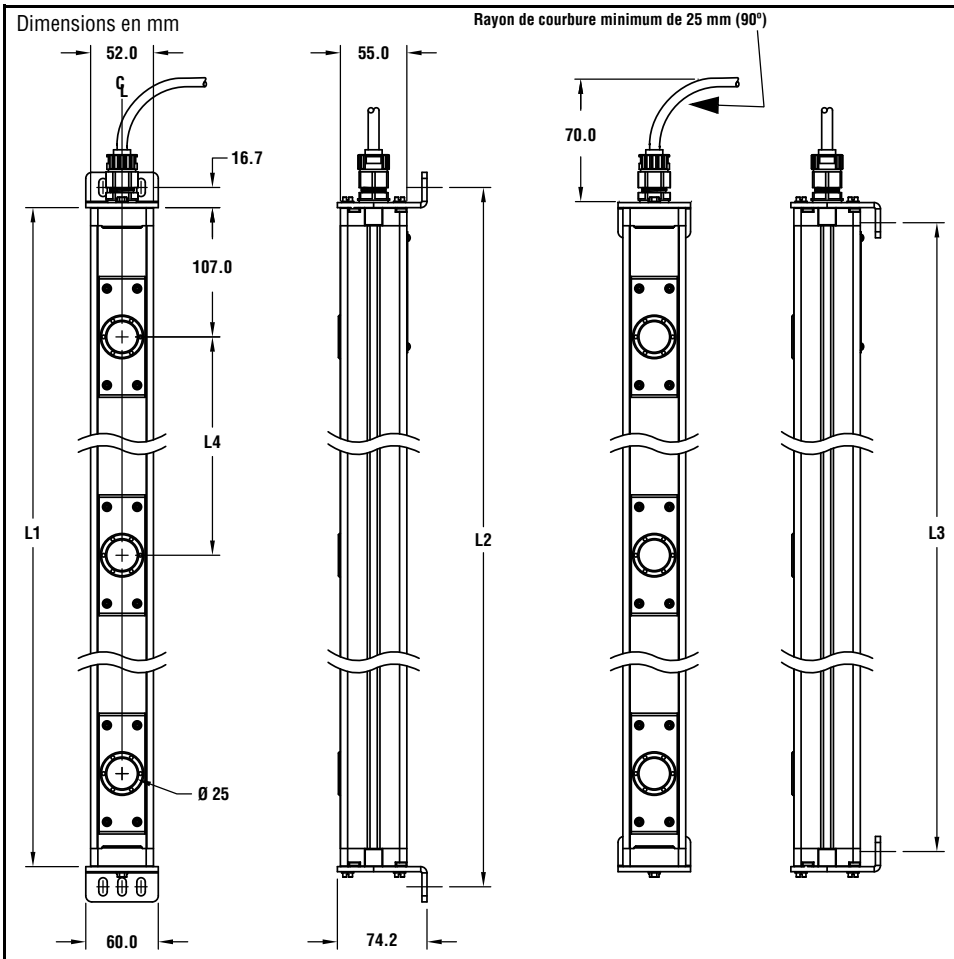
Référence	Hauteur protégée	Nombre de faisceaux	Espacement de faisceau	Longueur hors tout du boîtier (L1)*	Longueur de la fibre (m)	Application standard	Référence de commande	Modèle Émetteur/ Récepteur**
SFG2-500C8	500	2	500	684	2,4	EN 999	30 746 87	
SFG2-500C15					4,5		30 708 11	
SFG2-500C25					7,5		30 708 12	
SFG2-500C50					15		30 708 13	
SFG2-500C100					30		30 746 88	
SFG3-400C8	800	3	400	984	2,4		30 746 91	
SFG3-400C15					4,5		30 708 17	
SFG3-400C25					7,5		30 708 18	
SFG3-400C50					15		30 708 19	
SFG3-400C100					30		30 746 92	
SFG4-300C8	900	4	300	1084	2,4		30 716 95	
SFG4-300C15					4,5		30 708 23	
SFG4-300C25					7,5		30 708 24	
SFG4-300C50					15		30 708 25	
SFG4-300C100					30		30 746 96	

* Voir Figure 59 en page 74

** Les émetteurs et récepteurs sont interchangeables

A.4.3.2.3 Dimensions des éléments optiques de sécurité multi faisceaux à fibre optique

Se référer à Figure 58 en page 71.



Accessoires de montage compris avec chaque élément de la barrière

Quantité	Description
1	Modèle de barre de test **STP-3**, 45 mm de diamètre
1	Jeu supplémentaire d'étiquettes d'identification pour chaque fibre individuellement
1	Le kit de montage **EZA-MBK-1** comprend ce qui suit :
	2 Équerres de fixation standard (se fixent aux extrémités ou sur le côté du boîtier) 4 Vis M5 (fixation de l'équerre au boîtier) 4 Écrous en T M5 (pour montage latéral) 4 Vis M6 x 20 mm (équerre à la surface de montage) 4 Boulons M6 avec rondelle de blocage imperdable

Modèle	Espacement de faisceau L4 (mm)	Hauteur du boîtier	Distance entre équerres	
		L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)
SFG2-584..	584	768	802	743
SFG3-533..	533	1251	1284	1226
SFG2-500..	500	684	717	659
SFG3-400..	400	984	1017	959
SFG4-300..	300	1084	1117	1059

Figure 59 Dimensions des éléments de sécurité à fibre optique multi faisceaux

A.4.4 INSTALLATION

⚠ AVERTISSEMENTS !

INSTALLER LES COMPOSANTS AVEC LE PLUS GRAND SOIN

LES ÉLÉMENTS OPTIQUES DOIVENT ÊTRE POSITIONNÉS POUR QUE L'ON NE PUISSE ATTEINDRE LE RISQUE EN PASSANT PAR-DESSUS, PAR-DESSOUS, AUTOUR OU À TRAVERS LE CHAMP DE DÉTECTION. DES PROTECTIONS SUPPLÉMENTAIRES PEUVENT ÊTRE NÉCESSAIRES ; VOIR LA DISTANCE DE SÉCURITÉ, Annexe A.4.1.1 en page 61 ET LES PROTECTIONS FIXES, Annexe A.4.1.4 en page 65.

CONFIGURATIONS CORRECTES DU MODE DE DÉTECTION

LES ÉLÉMENTS OPTIQUES DOIVENT ÊTRE INSTALLÉS :

- AVEC LES ÉMETTEURS ET LES RÉCEPTEURS CORRESPONDANTS SE FAISANT FACE
- PAS EN MODE RÉTRO-RÉFLECTIF (VOIR Annexe A.4.4.3 en page 76) ET
- DE FAÇON À NE PAS PERMETTRE DE PASSAGE PAR-DESSUS, À TRAVERS NI PAR-DESSOUS LE CHAMP DE DÉTECTION

DANS LE CAS CONTRAIRE, LES PERFORMANCES DU SYSTÈME PICO-GUARD SERAIENT DIMINUÉES ET LA PROTECTION INCOMPLÈTE ; IL POURRAIT AUSSI EN RÉSULTER DES BLESSURES GRAVES, VOIRE MORTELLES.

REMARQUE CONCERNANT LES MPCE

CHAQUE ÉLÉMENT DE CONTRÔLE PRIMAIRE DE LA MACHINE (MPCE1 ET MPCE2) DOIT ÊTRE CAPABLE D'ARRÊTER IMMÉDIATEMENT LE MOUVEMENT DANGEREUX DE LA MACHINE, QUEL QUE SOIT L'ÉTAT DE L'AUTRE. IL N'EST PAS NÉCESSAIRE QUE LES DEUX VOIES DE COMMANDE DE LA MACHINE SOIENT IDENTIQUES, MAIS LE TEMPS D'ARRÊT DE LA MACHINE (T_S, UTILISÉ POUR CALCULER LA DISTANCE DE SÉCURITÉ) DOIT PRENDRE EN COMPTE LA VOIE LA PLUS LENTE.

DISTANCE DE SÉCURITÉ CORRECTE

L'ÉMETTEUR ET LE RÉCEPTEUR DOIVENT ÊTRE SITUÉS À UNE DISTANCE DE SÉCURITÉ DES ZONES DANGEREUSES, COMME CELA EST DÉCRIT DANS LA NORME ISO/DIS 13855. LE NON-RESPECT DE CETTE NORME PEUT ENTRAÎNER DES BLESSURES GRAVES, VOIRE MORTELLES.

DÉTERMINATION DU TEMPS D'ARRÊT CORRECT

ASSUREZ-VOUS D'AVOIR INCLUS DANS LE CALCUL LES TEMPS D'ARRÊT (T_S) DE TOUS LES DISPOSITIFS ET COMMANDES INTERVENANT. SI TOUS LES DISPOSITIFS NE SONT PAS INCLUS, LA DISTANCE DE SÉCURITÉ (S) CALCULÉE SERA TROP COURTE. LE NON-RESPECT PEUT ENTRAÎNER DES BLESSURES GRAVES, VOIRE MORTELLES.

PAS POUR DÉTECTER UNE MAIN OU UN DOIGT

NE PAS UTILISER LA PICO-GUARD FIBRE OPTIC SAFETY POINTS SYSTEM POUR DÉTECTER UNE MAIN OU UN DOIGT DANS DES APPLICATIONS DE PROTECTION DE PÉRIMÈTRES ET D'ACCÈS.

CONFIGURATION DU FAISCEAU

LA CONFIGURATION DE LA PICO-GUARD FIBRE OPTIC SAFETY POINTS SYSTEM DOIT RÉPONDRE AUX EXIGENCES DES NORMES APPLICABLES À CHAQUE UTILISATION. L'UTILISATEUR EST RESPONSABLE DE LA CONFIGURATION DU FAISCEAU.

SÉLECTION DU MODÈLE

IL FAUT GARANTIR LA SÉLECTION DU MODÈLE D'ÉMETTEUR APPROPRIÉ EN FONCTION DE LA PORTÉE (DISTANCE DE FONCTIONNEMENT) ENTRE L'ÉMETTEUR ET LE RÉCEPTEUR AFIN DE MINIMISER LE RISQUE DE COURTS-CIRCUITS OPTIQUES (VOIR Paragraphe A.4.3.1.1 en page 69).

A.4.4.1 Généralités

Les trois facteurs d'installation des dispositifs mono-cellules PICO-GUARD de sécurité sont les suivants :

- Distance de sécurité (voir Annexe A.4.1.1 en page 61)
- Configuration du faisceau (voir Annexe A.4.1.2 en page 62)
- Protection supplémentaire ou fixe (voir Annexe A.4.1.4 en page 65)

Les autres considérations à prendre en compte sont l'orientation des éléments optiques, les surfaces réfléchissantes à proximité, l'utilisation de miroirs d'angle et l'installation de systèmes multiples.

A.4.4.2 Surfaces réfléchissantes adjacentes

⚠ AVERTISSEMENT !

SURFACES RÉFLÉCHISSANTES ADJACENTES

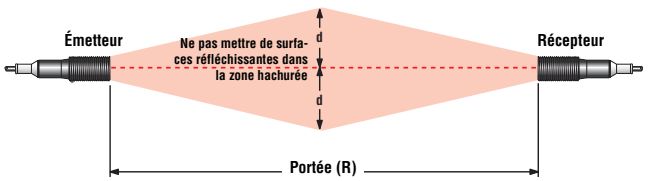
ÉVITEZ DE POSITIONNER UNE BARRIÈRE IMMATÉRIELLE À PROXIMITÉ DE SURFACES RÉFLÉCHISSANTES. UNE SURFACE RÉFLÉCHISSANTE PEUT RENVOYER LA LUMIÈRE AUTOUR D'UN OBJET OU D'UNE PERSONNE SITUÉE DANS LE CHAMP DE DÉTECTION, ÉVITANT AINSI LEUR DÉTECTION PAR LE PICO-GUARD. LE TEST DE FONCTIONNEMENT DOIT ÊTRE EFFECTUÉ SELON LA DESCRIPTION DU Annexe A.4.4.7 en page 84 DE FAÇON À DÉTECTER TOUTE RÉFLEXION POUVANT PRODUIRE UN COURT-CIRCUIT OPTIQUE. LE FAIT DE NE PAS RÉSOUDRE LES PROBLÈMES DE RÉFLEXION PEUT RENDRE LA PROTECTION INCOMPLÈTE, D'OÙ UN RISQUE DE BLESSURES GRAVES, VOIRE MORTELLES.

Une surface réfléchissante située à proximité de la barrière immatérielle peut faire dévier un ou plusieurs faisceaux autour d'un objet situé dans la barrière immatérielle. Dans le pire des cas, cela peut permettre à un objet de passer à travers la barrière immatérielle sans être détecté, ce que l'on nomme un coupe-circuit optique.

Cette surface réfléchissante peut provenir de surfaces brillantes ou de laque de la machine, de la pièce usinée, de la surface de travail, du sol ou des murs. Les faisceaux déviés par des surfaces réfléchissantes se découvrent en effectuant le test de fonctionnement de la procédure finale d'alignement et les procédures de vérifications périodiques (Annexe A.4.4.6 en page 83 et Annexe A.4.4.7 en page 84).

Pour éliminer les problèmes de réflexion :

- Si possible, déplacer les détecteurs pour que les faisceaux soient éloignés des surfaces réfléchissantes en faisant attention à conserver au moins la DISTANCE DE SÉCURITÉ (voir Figure 60 en page 75).
- Sinon, si possible, peignez, masquez, dépolissez la surface réfléchissante pour réduire le facteur de réflexion
- Si cela n'est pas possible (comme avec une pièce usinée brillante), restreindre le champ de vision du récepteur ou le cône de lumière de l'émetteur au moment du montage
- Recommencez le test de fonctionnement pour vérifier si ces changements ont résolu le problème. Si la pièce à usiner particulièrement réfléchissante doit se trouver à proximité de la barrière immatérielle, procédez au test de fonctionnement avec la pièce dans la machine.



A installé à la portée de (R): d = 0,0437 x R (m)

Figure 60 Positionnement d'une barrière immatérielle à proximité de surfaces réfléchissantes

A.4.4.3 Utilisation de miroirs

⚠ *AVERTISSEMENT !*

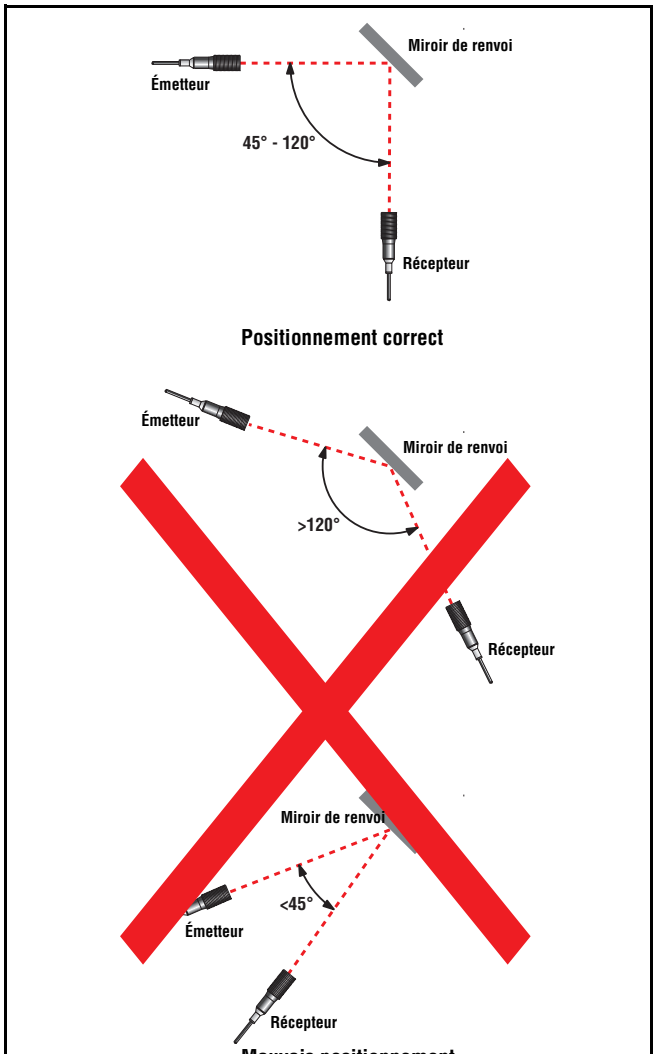
INSTALLATIONS RÉTRO-RÉFLECTIVES ET COURTS-CIRCUITS OPTIQUES

NE PAS INSTALLER DE MONO- OU MULTI-CELLULES DE SÉCURITÉ EN MODE RÉTRO-RÉFLECTIF, AVEC UN ANGLE D'INCIDENCE INFÉRIEUR À 45° OU SUPÉRIEUR À 120°, (Figure 61 en page 76) CAR LA DÉTECTION POURRAIT ÊTRE PEU FIABLE DANS CETTE CONFIGURATION. IL POURRAIT EN RÉSULTER DES BLESSURES GRAVES, VOIRE MORTELLES.

Les éléments d'optique mono et multi faisceaux PICO-GUARD peuvent s'utiliser avec un ou plusieurs miroirs d'angle (voir les modèles en Annexe A.4.5.2.2 en page 87). L'utilisation de miroirs d'angle réduit la séparation maximale de l'élément optique d'environ 8% par surface de miroir.

Les miroirs ne sont pas autorisés pour des applications qui laisseraient sans détection un accès du personnel à la zone protégée.

Si l'on utilise des miroirs, l'angle, au niveau du miroir, entre le faisceau incident provenant de l'émetteur et le faisceau réfléchi vers le récepteur doit se situer entre 45° et 120° (voir Figure 61 en page 76). Si l'angle est inférieur, comme illustré dans l'exemple, un objet dans la barrière immatérielle peut dévier un faisceau vers le récepteur, évitant ainsi d'être détecté (par exemple, fausse alarme). Un angle supérieur à 120° entraîne des difficultés d'alignement et le risque de courts-circuits optiques.



Les éléments mono faisceau sont illustrés, les principes sont identiques pour les éléments multi faisceaux.

Figure 61 Positionnement des miroirs

A.4.4.4 Installation de barrières de sécurité multi-faisceaux

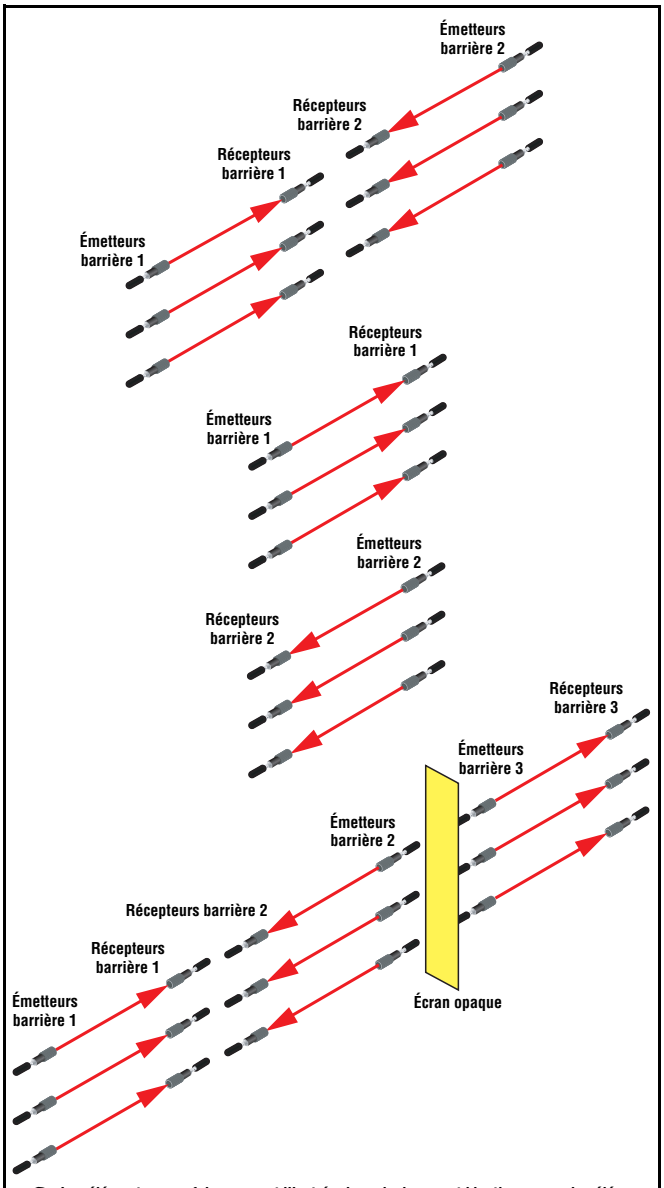
AVERTISSEMENT !

CHAMPS DE DÉTECTION MULTIPLES

L'INSTALLATEUR DOIT CONNECTER LES FIBRES PLASTIQUES ET LES CÂBLES AUX VOIES OPTIQUES CORRESPONDANTES DU BON CONTRÔLEUR PICO-GUARD. UN MAUVAIS RACCORDEMENT PEUT LAISSER DES ESPACES DANS LE CHAMP DE DÉTECTION. L'INSTALLATEUR DOIT EFFECTUER LA VÉRIFICATION DE MISE EN SERVICE ET L'UTILISATEUR DOIT EFFECTUER LES VÉRIFICATIONS QUOTIDIENNES ET SEMESTRIELLES SELON LE CHAPITRE 6 DU MANUEL DU CONTRÔLEUR PICO-GUARD ET LES FICHES DE VÉRIFICATION CORRESPONDANTES.

Si deux ou plus de deux émetteurs et récepteurs PICO-GUARD, sont situés les uns après les autres, il y a un risque de perturbation mutuelle. Pour minimiser ces perturbations mutuelles, il est recommandé d'alterner la position des émetteurs et des récepteurs, comme illustré en Figure 62 en page 77.

Si au moins trois barrières immatérielles sont installées dans le même plan horizontal ou vertical (comme illustré pour deux paires en Figure 62 en page 77), il y a un risque de perturbation mutuelle si les lentilles de l'émetteur et du récepteur sont orientées dans le même sens. Dans ce cas, supprimer cette perturbation mutuelle en montant ces paires de détecteurs exactement alignées entre elles dans un plan ou en ajoutant un écran opaque mécanique entre les paires.



Les éléments mono faisceau sont illustrés, les principes sont identiques pour les éléments multi faisceaux.

Figure 62 Installation de plusieurs émetteurs – récepteurs PICO-GUARD pour éviter mécaniquement les interférences optiques

A.4.4.5 Installation et alignement des éléments de sécurité mono et multi faisceaux

⚠ *AVERTISSEMENTS !*

RISQUE DE BLOCAGE

LE CONTRÔLEUR PICO-GUARD PEUT SE BLOQUER SI LA LUMIÈRE DU LASER D'ALIGNEMENT (LAT-1) ATTEINT UN RÉCEPTEUR OPTIQUE. DANS CE CAS, ÉTEINDRE LE LASER D'ALIGNEMENT ET EFFECTUER UN RÉARMEMENT DU CONTRÔLEUR PICO-GUARD.

NE PAS METTRE SOUS TENSION À CET INSTANT

NE PAS METTRE LE CONTRÔLEUR PICO-GUARD, LES COMMANDES DE LA MACHINE OU LES ACTIONNEURS SOUS TENSION TANT QUE LE TEST DE FONCTIONNEMENT ET LA VÉRIFICATION DE MISE EN SERVICE N'ONT PAS ÉTÉ ACHEVÉS AVEC SUCCÈS, COMME CELA EST DÉCRIT DANS LE MANUEL DU CONTRÔLEUR PICO-GUARD.

A.4.4.5.1 Installation préliminaire

1) Installer le contrôleur PICO-GUARD selon les instructions du manuel du contrôleur PICO-GUARD, chapitre 4, jusqu'au paragraphe 4.5.3.
2) Vérifier que les conditions d'installation mécaniques décrites dans l'Annexe A.4.4.1 en page 75 sont respectées.
3) Vérifier que l'élément émetteur et l'élément récepteur ont la portée nécessaire pour l'application (voir Tableau 16 en page 62).
4) Installer l'émetteur et le récepteur ainsi que les fibres en plastique en fonction de l'application.

☛ *Plusieurs équerres de fixation sont disponibles pour les éléments mono et multi faisceaux. Voir tous les détails dans* Annexe A.4.5.2.3 en page 88 *et* Annexe A.4.5.2.4 en page 91 .

5) Installer les fibres optiques et raccorder les connexions des fibres selon Annexe A.4.4.5.5 en page 83.
6) Vérifier que l'émetteur et le récepteur sont correctement positionnés et respectent ISO/DIS 13855 comme illustré au Tableau 17 en page 69 et en Figure 51 en page 62.
7) Si vous utilisez des miroirs d'angle, les monter selon les instructions de Annexe A.4.4.5.4 en page 82.

A.4.4.5.2 Alignement préliminaire

⚠ *AVERTISSEMENT !*

LASER D'ALIGNEMENT LAT-1

LE LASER D'ALIGNEMENT LAT1 EST ÉQUIPÉ D'UNE DIODE LASER DE CLASSE 2. ELLE ÉMET UN FAISCEAU LASER. ÉVITEZ DE VOUS EXPOSER ET NE REGARDEZ PAS DIRECTEMENT DANS LE FAISCEAU.

Pour vérifier l'alignement avant de commencer à percer des trous ou à installer les éléments optiques, on peut utiliser un laser d'alignement sans équerre de montage (LAT-1..) (Figure 63 en page 78).

Figure 63 Laser d'alignement (sans équerre de fixation) LAT-1..

La procédure est la suivante :

1) Vérifier que l'agrafe de montage du laser d'alignement est enlevée.
2) En s'assurant que la surface est plane, tenez le laser d'alignement devant l'emplacement prévu pour le montage avec le trou de la vis de montage de l'équerre centré sur l'emplacement de montage.
3) Allumez le laser. Le point rouge doit être à peu près à l'emplacement du trou de montage de l'élément opposé. Marquez cet emplacement et recommencez la procédure à la marque pour vérifier que le point rouge apparaît à peu près au premier emplacement. L'écart (d) entre le point rouge et l'emplacement prévu pour le récepteur ne doit pas dépasser ± d = 0,0524 x R, si R est la plage de fonctionnement.

☛ *Si l'écart est important entre l'emplacement marqué et le point rouge du laser, il faut :*

- Soit redresser les surfaces,
- Soit utiliser une équerre de montage réglable (voir Annexe A.4.5.2.1 en page 86) à la place du montage par trou de fixation

A.4.4.5.3 Alignement

⚠ AVERTISSEMENT !

CONFIGURATION DU FAISCEAU

LA CONFIGURATION SYSTÈME DE SÉCURITÉ MONO OU MULTI FAISCEAUX PICO-GUARD DOIT RÉPONDRE AUX EXIGENCES DES NORMES APPLICABLES À CHAQUE UTILISATION. L'UTILISATEUR EST RESPONSABLE DE LA CONFIGURATION DU FAISCEAU.

Tous les composants d'une barrière immatérielle (éléments optiques et miroirs d'angle, le cas échéant), doivent être parallèles entre eux et perpendiculaires au sol. Si le sol est horizontal, il faut vérifier la verticalité des composants avec un niveau à bulle par exemple. Si le sol est en pente, l'alignement est plus complexe, car la distance entre le sol et le faisceau du bas doit rester constante ou ne pas excéder la hauteur maximale au-dessus du sol.

Si le sol présente un creux, par exemple pour un écoulement, ou s'il est surélevé sur le passage des faisceaux, il faut prendre des mesures correctrices pour s'assurer que les exigences de l'ISO/DIS 13855 sont respectées (voir Figure 51 en page 62). Il est important que les distances entre le faisceau du haut, celui du bas et le sol, répondent aux conditions des normes applicables sur toute la longueur du faisceau.

La procédure est la suivante :

1) Les émetteurs et récepteurs doivent être montés parallèlement les uns par rapport aux autres, sinon voir Figure 53 en page 64.
2) Vérifier que les émetteurs et récepteurs sont perpendiculaires au plan de référence (à savoir le sol) (voir Figure 51 en page 62).
3) À partir d'un point de référence commun (en supposant que la DISTANCE DE SÉCURITÉ correspond aux calculs de Annexe A.4.1.1 en page 61), effectuer des mesures pour localiser les éléments optiques dans le même plan avec leurs centres directement alignés entre eux.

☛ *Important : L'ensemble émetteur et récepteur (par ex., la paire de la voie optique 1) doit être orienté l'un en face de l'autre (voir* Avertissement en page 75 *et* Figure 53 en page 64).

4) Si vous utilisez le montage par trou de fixation, vérifier que les surfaces de montage sont perpendiculaires au chemin optique prévu et que chaque élément optique est pointé directement vers l'élément opposé.
5) Si vous utilisez les poteaux de type MSA et les bases de Banner ou d'autres poteaux, installer les bases des poteaux aux emplacements désirés (voir DISTANCE DE SÉCURITÉ Annexe A.4.1.1 en page 61).
6) Installez les poteaux, vérifier qu'ils sont à niveau et à angle droit l'un par rapport à l'autre. Utilisez des poteaux qui permettent les réglages horizontaux et verticaux pour rattraper les différences d'alignement des sols, les irrégularités de la surface de montage et ainsi faciliter la procédure d'alignement.
7) Si vous les installez sur une plaque de montage ou sur le bâti d'une machine, vérifiez que la surface de montage est à niveau et à angle droit par rapport à la surface de montage opposée. Il est possible d'utiliser des fixations orientables, comme le modèle SMB1812SF, pour conserver une marge de réglage pour l'alignement. (voir Figure 64 en page 79).

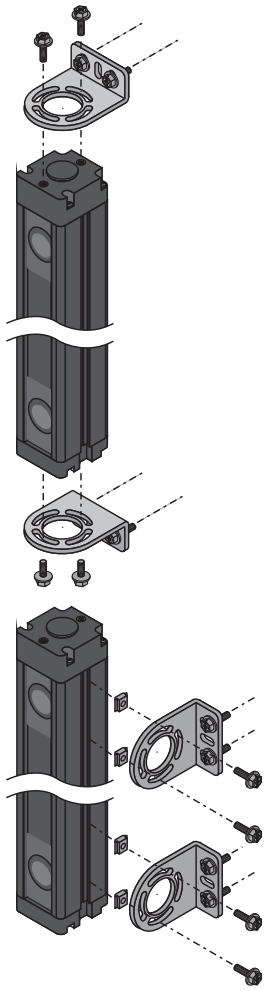


Figure 64 Fixation d'équerres standard sur les embouts d'extrémité ou sur le côté de l'élément multi faisceaux PICO-GUARD

8) D'un côté de la barrière immatérielle (de préférence du côté de l'émetteur), repérez l'emplacement des trous de montage ou de fixation des équerres, en tenant compte des exigences de Tableau 16 en page 62 et de Figure 51 en page 62. Percez tous les trous et montez toutes les équerres de fixation d'un côté seulement (ne serrez pas à fond les vis pour permettre les futurs réglages).

9) Vérifiez que les surfaces de montage ou les équerres sont à niveau et à angle droit par rapport à la surface opposée en utilisant une des méthodes suivantes :

   - Avec une équerre de charpentier, déterminez la direction dans laquelle regarde le détecteur pour s'assurer que chaque détecteur est perpendiculaire à son axe optique (voir Figure 65 en page 80)
   - Visez le détecteur opposé à partir de chaque détecteur (comme avec un fusil). Vous devez voir la même quantité de chaque détecteur depuis l'autre côté. Si le détecteur opposé est bien à niveau, il est possible de voir la réflexion du détecteur dans la lentille du détecteur opposé
   - Utilisez le laser d'alignement (LAT-1..) pour envoyer un point rouge visible le long de l'axe optique (voir Figure 65 en page 80).

☛ *La plage utilisable du LAT-1.. (le point rouge visible sur la cible) dépend de la couleur et du pouvoir réfléchissant de la cible, du niveau de lumière ambiante et de la présence de contamination dans l'air. Avec une carte de test blanche réfléchissante à 90%, dans des conditions de lumière ambiante et en l'absence de contamination de l'air, le point rouge est visible à environ 46 m ou plus. Pour des portées plus grandes ou des applications comportant plusieurs miroirs, baissez la lumière ambiante ou utilisez une cible rétro-réfléchissante.*

10) Identifiez l'emplacement des éléments optiques correspondants (côté récepteur de la barrière) en utilisant une des méthodes suivantes :

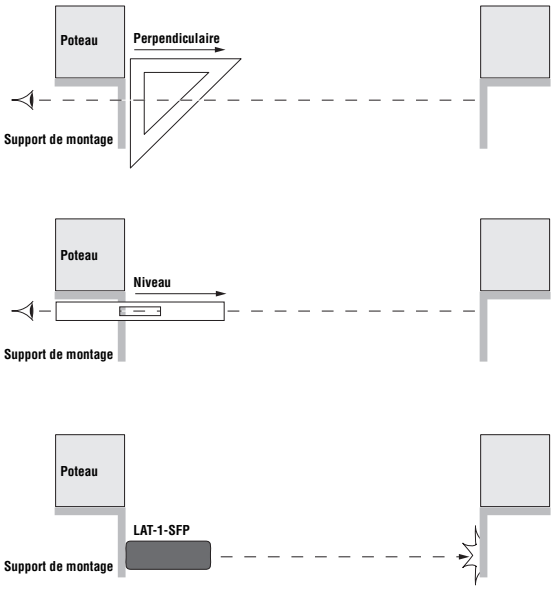


Figure 65 Méthodes d'alignement mécanique

Mesure manuelle

11) Dupliquez les équerres de montage ou l'emplacement des trous de montage pour chaque faisceau correspondant.

12) Vérifiez que l'emplacement se situe dans le champ de vision de l'élément optique correspondant, comme cela est spécifié en Tableau 21 en page 80.

Tableau 21 Mesure du champ de vision

	Distance de sécurité minimum de l'émetteur et du récepteur		
	1 m	**3 m**	**6 m**
Champ de vision (field of view)	52 mm	157 mm	314 mm
Diamètre optimal du champ de vision = plage de fonctionnement x 0,0524			

Avec le laser d'alignement

AVERTISSEMENT !

LASER D'ALIGNEMENT LAT-1..

LES LASERS D'ALIGNEMENT LAT-1.. SONT ÉQUIPÉS D'UNE DIODE LASER DE CLASSE 2 QUI ÉMET UN FAISCEAU LASER. ÉVITEZ DE VOUS EXPOSER ET NE REGARDEZ PAS DIRECTEMENT DANS LE FAISCEAU.

13) En se référant à Figure 66 en page 80, attachez l'agrafe de montage au laser d'alignement et montez-le, ou tenez-le, sur le trou de montage comme cela est spécifié en Étape 8) en page 79 et en Étape 9) en page 80.

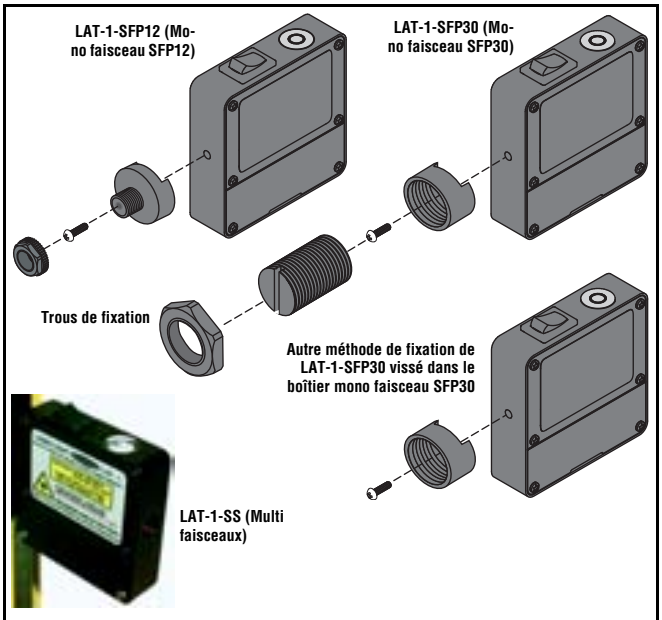


Figure 66 Laser d'alignement LAT-1..

14) Vérifier que les supports de fixation du laser d'alignement SFP sont à niveau et sont perpendiculaire à la surface de montage opposée.

15) ALLUMEZ le laser d'alignement et marquez l'emplacement du point rouge du laser. Ceci permet de s'assurer que cet emplacement est bien dans le champ de vision de la voie optique correspondante, comme décrit en Tableau 21 en page 80.

16) Vérifier que les conditions de la Figure 51 en page 62 (ou de ISO/DIS 13855) sont remplies.

A.4.4.5.4 Installations avec des miroirs d'angle

Les éléments mono ou multi faisceaux de sécurité PICO-GUARD peuvent être utilisés avec un ou plusieurs miroirs d'angle pour protéger plus d'un côté d'une zone (voir Figure 67 en page 82 l'illustration de la version multi faisceaux). Cependant, à cause de la réduction de la portée et des difficultés d'alignement, on n'utilise normalement pas plus de quatre miroirs dans une application.

☛ *La distance maximale entre un émetteur et son récepteur est réduite quand on utilise des miroirs d'angles. Si on utilise des miroirs d'angle SSM de chez Banner, la portée totale décroît d'environ 8% par miroir (voir* Annexe A.4.5.2.2 en page 87*).*

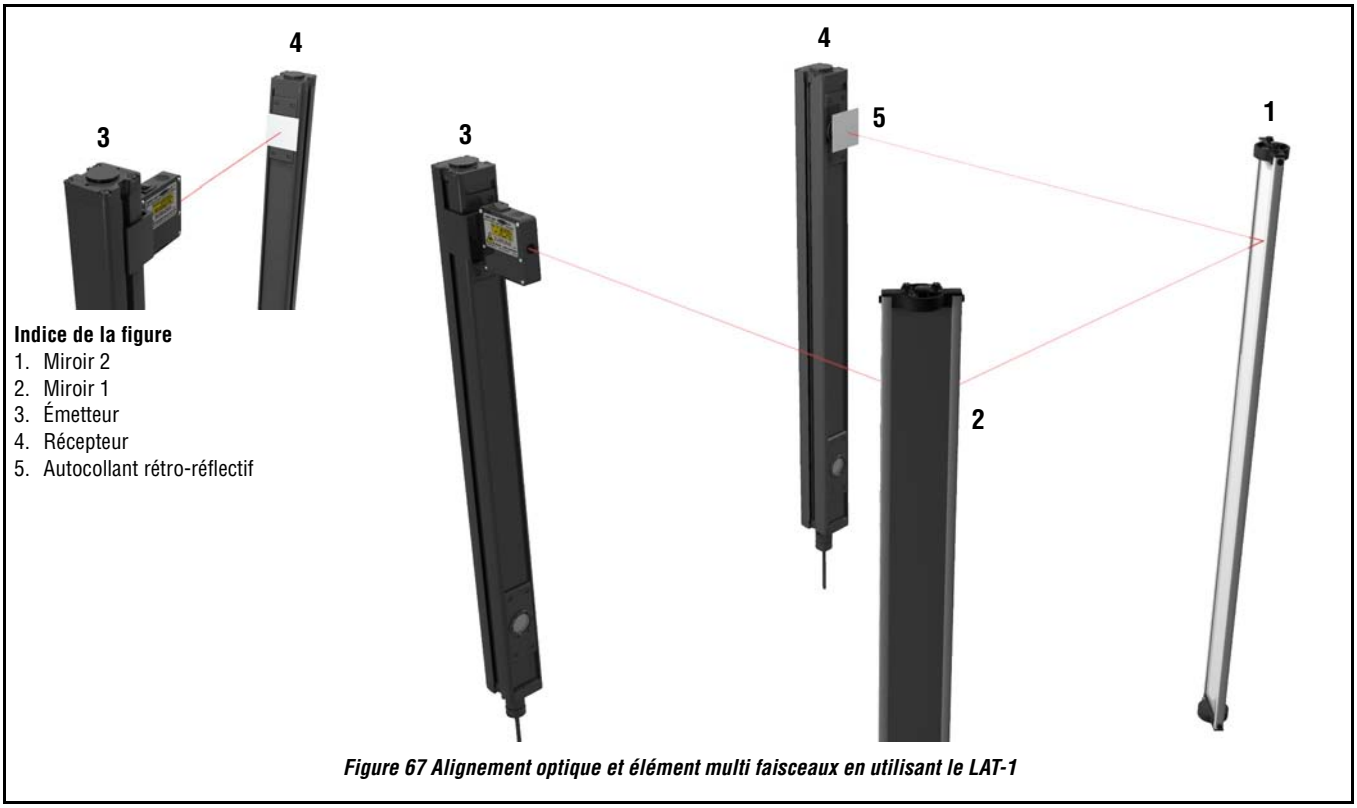
Il est fortement recommandé d'utiliser un laser d'alignement modèle LAT-1.. quand l'application utilise des miroirs.

Pendant les réglages, laissez une personne et une seule régler un composant à un instant donné.

Quand on utilise des miroirs d'angle, la mesure et le positionnement de ces derniers répond aux même critères que pour les éléments optiques. Veuillez vous référer à la fiche technique fournie avec les miroirs pour les instructions spécifiques d'installation.

La procédure d'installation est la suivante :

1) Installez les éléments mono ou multi faisceaux de sécurité à fibre optique qui sont utilisés avec des miroirs selon Annexe A.4.4.5 en page 78.
2) En utilisant un niveau à bulle, montez les miroirs aux emplacements prévus parallèlement aux éléments optiques.
3) Mesurez la hauteur entre le sol et le centre de la surface réfléchissante du miroir ainsi qu'au centre vertical de la barrière immatérielle pour laisser suffisamment de surface réfléchissante au-dessus du faisceau du haut et en dessous du faisceau du bas.
4) Orienter le miroir par rapport aux détecteurs de manière à voir la surface avant de l'émetteur si l'on se tient directement devant le récepteur et qu'on regarde dans le miroir.
5) Installer les fibres optiques et raccorder les connexions des fibres selon Annexe A.4.4.5.5 en page 83.



Indice de la figure
1. Miroir 2
2. Miroir 1
3. Émetteur
4. Récepteur
5. Autocollant rétro-réflectif

Figure 67 Alignement optique et élément multi faisceaux en utilisant le LAT-1

A.4.4.5.5 Passage des câbles et des raccords de fibres

☛ *Pour installer, couper et faire passer les câbles de fibres optiques, veuillez vous référer à* Chapitre 7 *et à* Chapitre 8. *Les informations concernant les raccords entre le contrôleur et la fibre se trouvent dans le manuel d'utilisation du contrôleur PICO-GUARD.*

Les éléments optiques mono ou multi faisceaux PICO-GUARD sont fournis en standard avec des câbles à fibres optiques à extrémités polies. Il **n'est pas** recommandé de couper l'extrémité d'une fibre polie. Le fait d'en couper l'extrémité réduit la portée entre les éléments optiques opposés. S'il est indispensable de couper la fibre (par ex., Si l'extrémité a été endommagée ou contaminée, ou qu'il faut la couper à la bonne longueur), référez-vous à Paragraphe 7.1.2 en page 35.

Chemin de passage des fibres

Voir Paragraphe 7.1.5 en page 37.

A.4.4.6 Alignement optique et vérification initiale

⚠ *AVERTISSEMENTS !*

NE METTRE QUE LE {:CONTRÔLEUR PICO-GUARD} SOUS TENSION À CET INSTANT, SEUL LE CONTRÔLEUR PICO-GUARD DOIT ÊTRE MIS SOUS TENSION, PAS LA MACHINE PROTÉGÉE.

A UTILISER A L'AIDE D'UNE PERSONNE QUALIFIÉE

L'ALIGNEMENT ET LA VÉRIFICATION INITIALE DOIVENT ÊTRE EFFECTUÉS PAR UNE Personne qualifiée selon spécification du paragraphe 1.9 en page 3.

La procédure de vérification initiale doit être effectuée à ces deux occasions :

•• À l'installation initiale du système pour s'assurer du fonctionnement

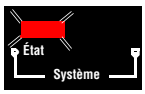
•• Après toute intervention de maintenance ou de modification du système ou de la machine protégée par le système, pour s'assurer du bon fonctionnement du système (voir la fréquence des vérifications dans le manuel d'utilisation du contrôleur PICO-GUARD, paragraphe 6.1.3)

Déroulement de la procédure :

1) Vérifier que le système est correctement installé selon Annexe A.4.4.5 en page 78.
2) Vérifier que tous les voyants des voies actives du contrôleur PICO-GUARD et l'indicateur d'état sont au vert continu.

Si c'est le cas, il n'est pas nécessaire d'effectuer d'autre réglage. Serrer toute la visserie, en s'assurant que l'alignement optique n'est pas perturbé pendant le serrage.

☛ *Si le voyant d'état commence à clignoter en rouge à n'importe quel moment, le contrôleur est passé en situation de blocage.*



Référez-vous au manuel du contrôleur PICO-GUARD, paragraphe 6.2.1 pour plus d'informations.

Si un voyant d'activation de voie optique **n'est pas** allumé en vert continu (voir le tableau Tableau 22 en page 83), vérifier ce qui suit :

3) Vérifiez que la lumière rouge est visible sur l'émetteur.
4) Vérifiez que les éléments optiques sont à niveau.
5) Vérifiez que les éléments optiques sont face à face et alignés (dans le champ de vision de l'élément correspondant).
6) Vérifiez que les fibres optiques sont raccordées au bon élément optique (par ex., que le récepteur de la voie 2 ne regarde pas l'émetteur de la voie 1).
7) Tout en observant le voyant de voie optique du contrôleur PICO-GUARD ou l'affichage à distance SFA-RD, desserrez les vis de montage et déplacez très légèrement les éléments optiques de gauche à droite et de haut en bas jusqu'à ce que le voyant soit au vert continu .

Pour optimiser l'alignement :

8) Notez la position dans laquelle le voyant de la voie optique passe au rouge continu pendant que l'on fait osciller l'élément optique de gauche à droite et de bas en haut. Centrez le détecteur entre ces quatre positions et serrer les vis de montage, en s'assurant que la position ne dévie pas.

Tableau 22 Conditions du voyant d'état de chaque voie optique sur le contrôleur

Condition du voyant	État des voies optiques (une LED bicolore rouge/vert par voie optique).
Vert continu	La voie est fermée (pas d'obstruction).
Double clignotement vert	La voie a été interrompue, mais est fermée de nouveau (mode de réarmement manuel uniquement).
Vert clignotant	Signal faible ou marginal.
Rouge ON	Voie est ouverte (blocage).
Rouge clignotant	Détection d'un défaut de la voie.
OFF	La voie est désactivée ou pendant un blocage (sauf en cas de défaut de la voie optique).
Série de trois clignotements (rouge ou vert)* x3 x3	Parasites sur la voie.
* Série de trois clignotements courts consécutifs, suivie d'une pause.	

A.4.4.7 Test de fonctionnement et vérification de mise en service

⚠ *AVERTISSEMENT !*

TEST DE FONCTIONNEMENT

SI LA BARRIÈRE IMMATÉRIELLE PICO-GUARD ÉCHOUE À UNE DES VÉRIFICATIONS DU TEST DE FONCTIONNEMENT, N'ESSAYEZ PAS DE L'UTILISER TANT QUE LA RAISON DE L'ÉCHEC N'A PAS ÉTÉ IDENTIFIÉE ET CORRIGÉE.

Après l'optimisation d'un élément optique, un test de fonctionnement doit être effectué pour vérifier la capacité de détection de l'installation de sécurité mono ou multi faisceaux PICO-GUARD. Ce test garantit aussi l'orientation des détecteurs, le raccordement des fibres optiques et identifie tout risque de court-circuit optique.

1) Sélectionnez les pièces de test spécifiées, fournies avec les éléments optiques.

☛ *Il faut utiliser la pièce de test STP-13 avec les éléments de sécurité optique de 12 mm et la pièce STP-14 avec les 30 mm. La pièce de test STP-3 doit être utilisée avec les éléments multi faisceaux.*

2) Assurez-vous que le Contrôleur PICO-GUARD est en mode Run et que les voyants correspondant aux voies optiques (un voyant par voie optique utilisée) sont allumés en vert continu .

3) Passez lentement la pièce de test spécifiée devant chaque faisceau en trois emplacements (voir Figure 68 en page 84, Figure 69 en page 84 et Figure 70 en page 84):
   - À proximité de l'émetteur
   - À proximité du récepteur
   - À mi-chemin entre les deux

4) À chaque passage, tandis que la pièce de test interrompt complètement le faisceau, vérifier que le voyant correspondant passe au rouge continu et le reste tant que la pièce de test interrompt le faisceau.

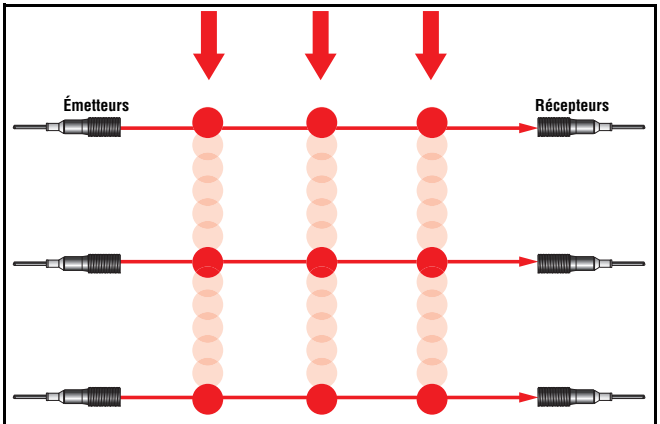
5) Vérifiez si le voyant d'état s'allume (en vert) par erreur quand la pièce de test coupe le faisceau. Dans ce cas, l'installation ne passe pas le test de fonctionnement. Les points suivants sont alors à vérifier sur le détecteur :
   - Orientation correcte
   - Surfaces réfléchissantes
   - Mauvais raccords de fibres

Ne poursuivre le test qu'après avoir résolu ce problème.

6) Retirez la pièce de test et vérifiez que le voyant d'état repasse au vert continu .

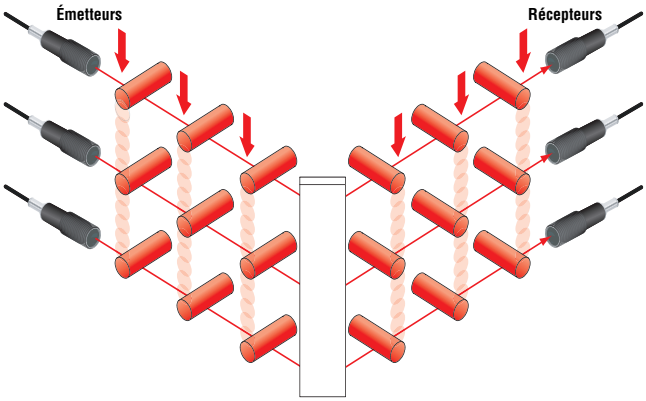
☛ *Le système de sécurité mono ou multi faisceaux PICO-GUARD doit réussir les trois vérifications* Étape 3) en page 84 *du test de fonctionnement.*

7) Effectuez une vérification complète de mise en service selon les instructions du manuel du contrôleur PICO-GUARD, paragraphe 4.6.1.



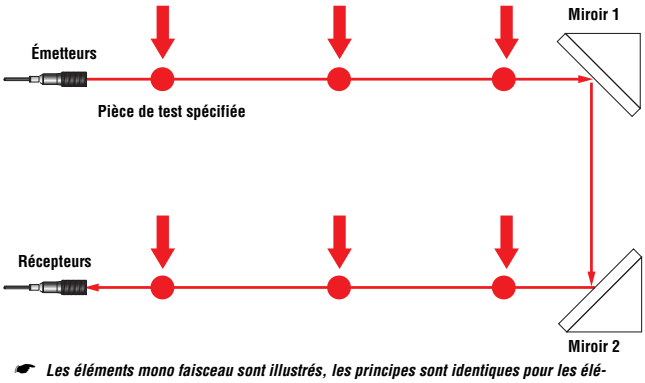
☛ *Les éléments mono faisceau sont illustrés, les principes sont identiques pour les éléments multi faisceaux.*

Figure 68 Test de déclenchement



☛ *Les éléments mono faisceau sont illustrés, les principes sont identiques pour les éléments multi faisceaux.*

Figure 69 Test de fonctionnement avec miroirs d'angle



☛ *Les éléments mono faisceau sont illustrés, les principes sont identiques pour les éléments multi faisceaux.*

Figure 70 Test de fonctionnement de configuration de protection d'accès ACCESS-GUARD

A.4.5 ENTRETIEN

A.4.5.1 Recherche de pannes

A.4.5.1.1 Parasites électriques et optiques

Les PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique sont conçus et fabriqués pour être très résistants aux bruits électriques et optiques et fiables dans les environnements industriels. Néanmoins, des bruits électriques ou optiques importants peuvent entraîner un arrêt aléatoire. Dans les cas les plus défavorables de bruits électriques, il est possible d'obtenir un verrouillage. Pour minimiser les effets des bruits parasites, les PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique ne répondent aux bruits que si le bruit est détecté pendant plusieurs analyses consécutives.

Si des arrêts aléatoires se produisent à cause de parasites, vérifier les points suivants :

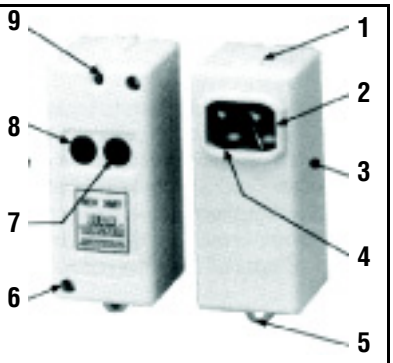
- Mauvaise connexion entre l'émetteur/le récepteur et la terre.
- Présence d'interférences optiques avec d'autres rideaux ou cellules photoélectriques adjacentes
- Les fils de l'émetteur/récepteur ou des sorties passent à proximité de câbles perturbateurs.

Vérification des sources de bruit électrique

Il est très important que les émetteurs et les récepteurs des PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique soient bien raccordés à la terre. Sinon, le système peut fonctionner comme une antenne entraînant des arrêts et des verrouillages aléatoires.

La totalité du câblage des PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique est en basse tension. Faire passer ces câbles le long de câbles de puissance, de câbles de moteurs, de servos ou d'autres câbles à haute tension, peut injecter des parasites dans les PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique. Il est de bonne pratique (et peut être exigé par les normes) d'isoler les câbles des PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique des câbles à haute tension.

Le suiveur de faisceau de Banner (type BT-1) est l'outil parfait pour détecter les parasites électriques. Il peut servir à détecter les pointes électriques momentanées et les surtensions (Figure 71 en page 85).



Indice de la figure

1. Visée d'alignement
2. Objectif du récepteur
3. Zone de réception de suivi du bruit
4. Objectif de l'émetteur
5. Anneau pour dragonne
6. Compartiment des piles, 2 vis
7. Bouton de mode XMIT (émission)
8. Bouton de mode RCV (réception)
9. LED d'indication

Fonction RCV

Maintenir enfoncé pour :

1) Vérifier le fonctionnement de l'émetteur
2) Suivre le faisceau pour l'alignement du récepteur
3) Rechercher la source des parasites

Fonction XMIT

Maintenir enfoncé pour vérifier le fonctionnement du récepteur photoélectrique

Figure 71 Suiveur de faisceau de type BT-1

Pour l'utiliser, procéder comme suit :

1) Recouvrir l'objectif du suiveur de faisceau d'une bande adhésive électrique pour bloquer l'entrée de la lumière dans l'objectif.
2) Appuyer sur le bouton RCV du suiveur de faisceau et le mettre sur les câbles qui vont aux PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique ou sur d'autres câbles adjacents.

☛ *Les parasites créés par des charges de commutation ou d'induction peuvent être supprimés en installant des suppresseurs de parasites sur la charge.*

Recherche des sources de parasites optiques

1) Couper l'alimentation de l'émetteur.
2) Bloquer complètement le faisceau de l'émetteur ou ouvrir l'entrée de test.
3) En utilisant le suiveur de faisceau (type BT-1), vérifier qu'il y a de la lumière au niveau du récepteur.
4) Appuyer sur le bouton RCV du suiveur de faisceau et le déplacer sur toute la longueur de l'objectif du récepteur.
5) Si l'indicateur du suiveur de faisceau S'ALLUME, indiquant des sources de parasites optiques (comme d'autres écrans lumineux de sécurité mono- ou multi-faisceaux), vérifier la lumière de ces sources en suivant la lumière qu'ils émettent.

A.4.5.2 Pièces détachées

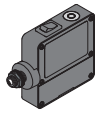
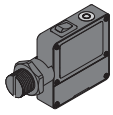
A.4.5.2.1 Accessoires

⚠ *AVERTISSEMENT !*

RISQUE STATIQUE

NETTOYER LE SYSTÈME AVEC UN CHIFFON HUMIDE. LE CONDUIT RÉSISTANT MEK AINSI QUE LE CÂBLE DE FIBRES OPTIQUES POSE UN RISQUE POTENTIEL D'ÉLECTRICITÉ STATIQUE (ESD). POUR NETTOYER LE CÂBLE OU LES ÉLÉMENTS OPTIQUES, UTILISER TOUJOURS UN CHIFFON HUMIDE.

Tableau 23 Accessoires des éléments optiques de sécurité mono et multi faisceaux PICO-GUARD à fibre optique

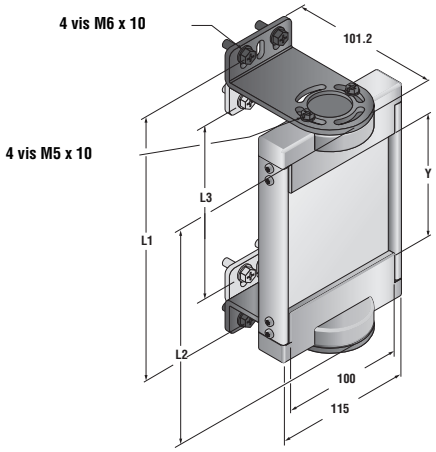
Type n°	Description		Référence	Pièce de rechange
LAT-1-SFP12	Laser d'alignement avec équerre d'adaptation pour les éléments optiques mono faisceau SFP12	Laser à faisceau visible avec accessoires de fixation conçu pour l'alignement des couples émetteur/récepteur. Il comprend un matériau cible rétro-réflectif et deux brides de fixation.	30 718 47	
LAT-1-SFP30	Laser d'alignement avec équerre d'adaptation pour les éléments optiques mono faisceau SFP30		30 729 99	
LAT-1-SS	Laser d'alignement avec équerre d'adaptation pour les éléments optiques multi faisceaux		30 714 45	
SFA-LAT-12	Équerre d'adaptation de remplacement pour SFP12		30 730 00	–
SFA-LAT-30	Équerre d'adaptation de remplacement pour SFP12		30 730 01	–
EZA-LAT-SS	Accessoires (kit) d'adaptation de remplacement pour modèles multi faisceaux		30 733 18	–
EZA-LAT-2	Cible LAT rétro réfléchissante à agrafer pour modèles multi faisceaux		30 714 46	–
BRT-THG-2-100	Bande réfléchissante de 50 mm de large, 2,5 m de long		30 266 20	–
BT-1	Outil suiveur de faisceau		37 777 00	
SFPA-AG12-1	Kit Acces-Guard pour modèles SPF12		30 731 79	–
SFPA-AG30-1	Kit Access-Guard pour modèles SPF30		30 731 80	–
EZA-S500-M45	Boîtier avec miroirs haut et bas à 45° pour barrière de 500 mm ACCESS-GUARD™ (voir Figure 52 en page 63)		30 704 52	–
EZA-S584-M45	Boîtier avec miroirs haut et bas à 45° pour barrière de 584 mm ACCESS-GUARD™ (voir Figure 52 en page 63)		30 704 57	–
SFA-FCC-008	2,4 m	Conduit en nylon flexible résistant MEK s'agrafe dans le raccord de relâchement de tension du boîtier protégeant les fibres. Facile à couper à la bonne longueur avec un cutter ou une lame. Presse-étoupe disponible en dessous résistant MEK entre le boîtier de l'émetteur – récepteur et celui du contrôleur (voir Avertissement en page 86).	30 743 23	–
SFA-FCC-015	4,5 m		30 743 24	–
SFA-FCC-025	7,5 m		30 743 25	–
SFA-FCC-050	15 m		30 743 26	–
SFA-FCC-100	30 m		30 743 27	–
SFA-FCC-CGM20	Presse-étoupe, filetage de M20 (pour traversée du raccordement)		30 743 28	–

A.4.5.2.2 Miroirs

Les modèles existent aussi en d'autres dimensions. Référez-vous au catalogue des produits de sécurité de Banner pour plus d'informations.

☛ *La portée totale est réduite d'environ 8 % par miroir.*

Table 24 Miroirs d'angle de type SSM

Type n°	Mesures				Modèle	Référence
	Y (mm)	L1 (mm) (équerres vers l'extérieur)	L2 (mm)	L3 (mm) (équerres vers l'intérieur)		
SSM-100	100	211	178	153	Dimensions en mm **4 vis M6 x 10** **4 vis M5 x 10** 	30 618 90
SSM-550	550	661	628	603		30 618 95
SSM-675	675	786	753	728		30 618 96
SSM-975	975	1086	1053	1028		30 618 98
SSM-1175	1175	1286	1253	1228		30 618 99

A.4.5.2.3 Équerres de fixation accessoires pour éléments mono faisceau

Tableau 25 Équerres de fixation accessoires pour éléments mono-cellule

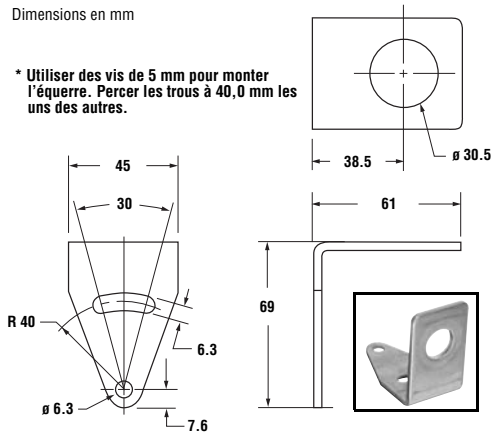
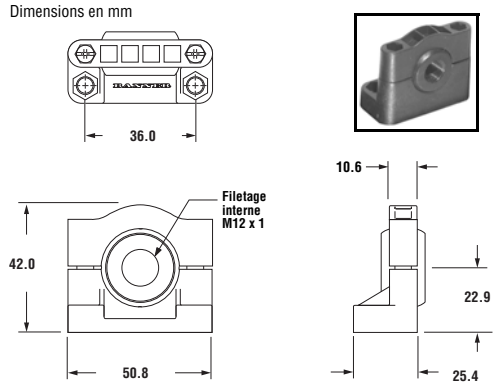
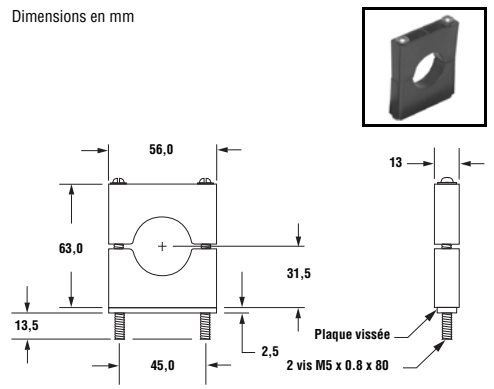
Référence	Description	Référence de commande	Modèle / Dimensions
SMB12MM	• Équerre de fixation à angle droit de 2 mm, en acier inox 304, pour détecteurs de type cylindrique 12 mm • La fente de montage incurvée permet un réglage latéral de ± 10° • Trous de montage pour vis M4	34 134 00	
SMB1812SF	• 12 mm orientable • Thermoplastique polyester renforcé noir • Comprend les accessoires de montage et de blocage du pivot en acier inoxydable	30 525 20	
SMB30C	• Équerre de 30 mm en deux parties • Thermoplastique polyester renforcé noir • Comprend les accessoires de montage en acier inoxydable	34 701 00	

Tableau 25 Équerres de fixation accessoires pour éléments mono-cellule

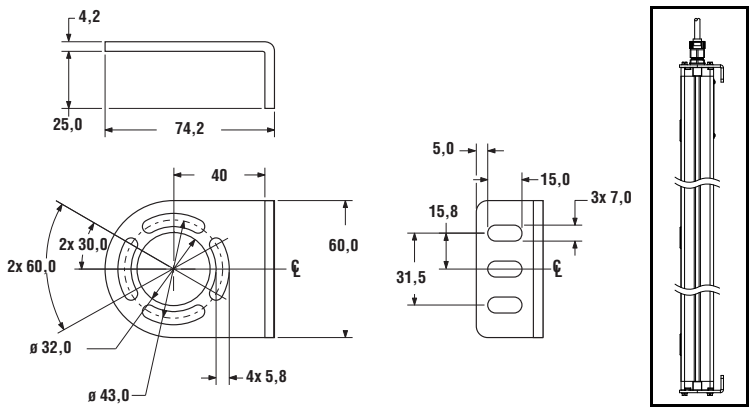
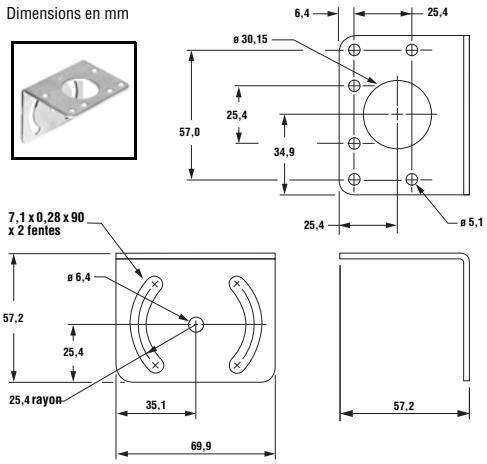
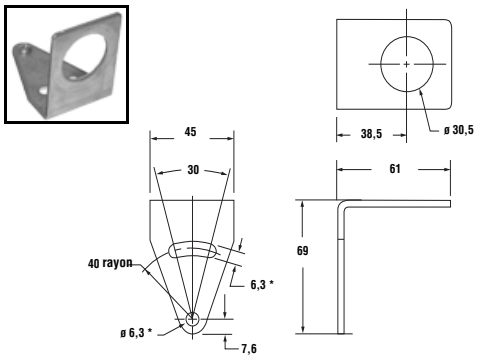
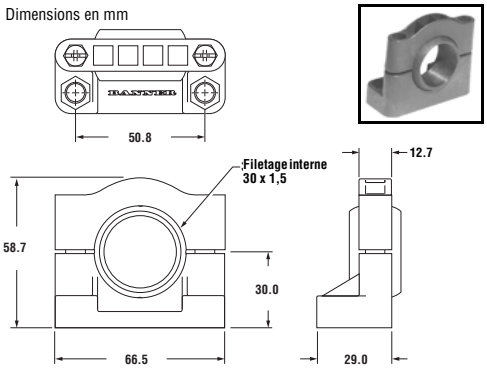
Référence	Description	Référence de commande	Modèle / Dimensions
EZA-MBK-1	• Équerre de montage fournie normalement en standard	30 606 30	Dimensions en mm 
SMB30MM	• Équerre de montage en acier inoxydable 304 de 30 mm, 2 mm d'épaisseur, avec trous de montage incurvés pour faciliter l'orientation • Place pour accessoires M6	37 849 00	Dimensions en mm 
SMB30A	• Équerre de montage de 30 mm, à angle droit de 2 mm d'épaisseur, en acier inox 304, avec trou oblong en arc de cercle pour faciliter l'orientation • Place pour accessoires M6	34 703 00	Dimensions en mm  *** Utiliser des vis de 5 mm x 10 pour monter l'équerre. Percer les trous à 40,0 mm les uns des autres.**

Tableau 25 Équerres de fixation accessoires pour éléments mono-cellule

Référence	Description	Référence de commande	Modèle / Dimensions
SMB30SC	• Équerre pivotante de 30 mm • Thermoplastique polyester renforcé noir • Comprend les accessoires de montage et de blocage du pivot en acier inoxydable	30 525 21	Dimensions en mm 

A.4.5.2.4 Accessoires de montage pour éléments multi faisceaux

Tableau 26 Accessoires de montage pour éléments multi faisceaux

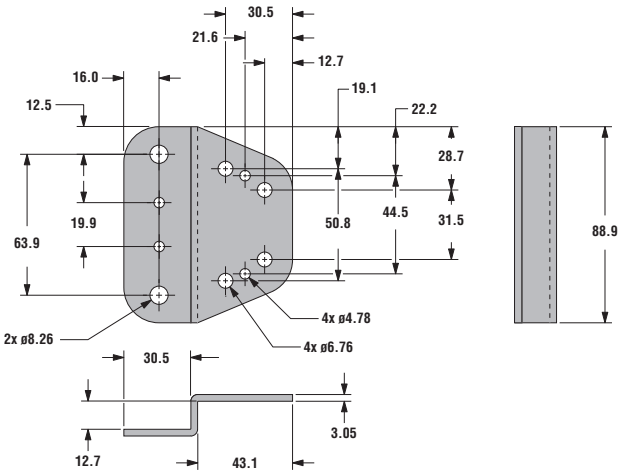
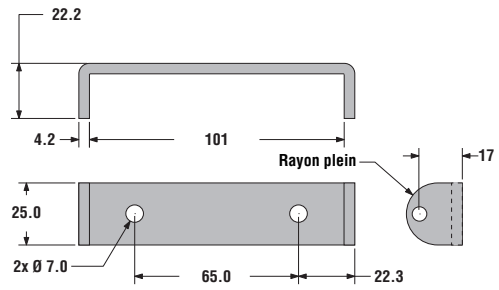
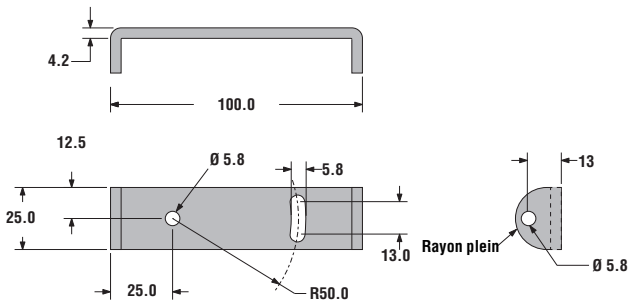
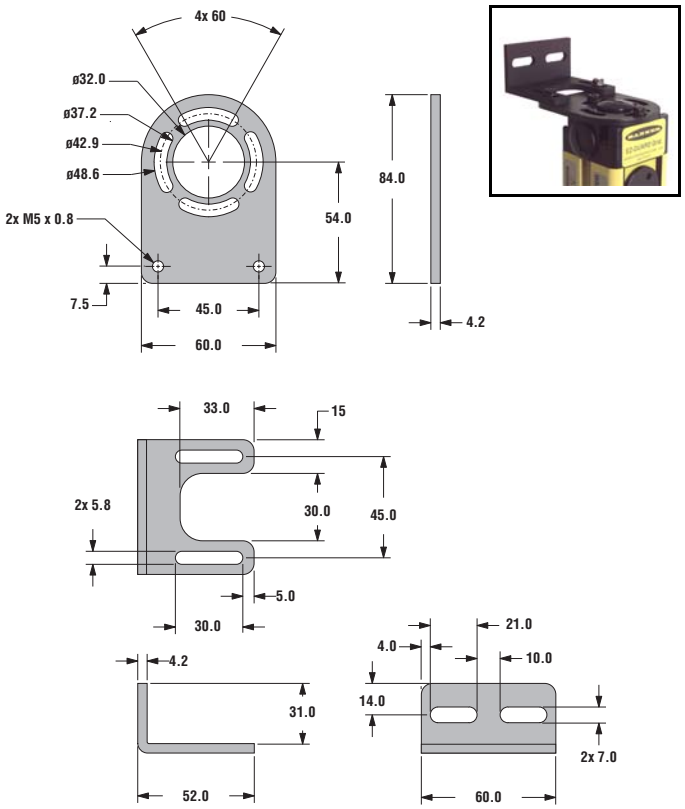
Référence	Description	Référence de commande	Modèle / Dimensions
EZA-MBK-2	• Kit de fixations d'adaptation pour poteaux série MSA • Se fixe sur l'équerre EZA-MBK-1 standard (inclus avec le détecteur) Le kit comprend 2 adaptateurs	30 619 47	Dimensions en mm 
EZA-MBK-3	• Kit de fixations latérales orientables • Le kit comprend 2 fixations	30 619 80	Dimensions en mm  

Tableau 26 Accessoires de montage pour éléments multi faisceaux

Référence	Description	Référence de commande	Modèle / Dimensions
EZA-MBK-9	• Kit d'équerre réglable • Le kit comprend 2 fixations	30 660 13	Dimensions en mm 

A.4.6 APPLICATIONS POUR DISPOSITIFS OPTIQUES MONO-CELLULE

A.4.6.1 Prévention de dépassement du déplacement (non sécurité)

A.4.6.1.1 Dispositif ou portique mobile

Les éléments de sécurité optiques mono faisceau PICO-GUARD peuvent servir de façon très fiable d'arrêt en douceur à un dispositif ou un portique mobile s'il dépasse sa plage normale de déplacement, évitant ainsi d'entrer en contact avec les butées fixes et un risque d'endommagement (voir Figure 72 en page 93).

Les arrêts en douceur (à savoir, les éléments optiques) doivent être situés à des emplacements où l'inertie et la vitesse du dispositif mobile sont parfaitement contrôlables.

À titre d'aide, cette position peut être déterminée par la formule suivante :

Distance d'arrêt = S x (T_r + T_s)

dans laquelle :

S = Vitesse du dispositif mobile (vitesse maximale à prendre en compte).

T_r = temps de réponse des voies optiques du système PICO-GUARD (13 ms)

T_s = Temps de réponse des commandes de la machine, plus un temps supplémentaire pour tenir compte de l'inertie à pleine charge ou de l'usure des freins (normalement 20% du temps de réponse des commandes machines).

L'emplacement exact de montage des éléments optiques peut être confirmé par des essais en envoyant un signal d'arrêt au dispositif mobile quand il atteint la position calculée et en notant le résultat. La distance d'arrêt peut alors être mesurée et les éléments optiques repositionnés le cas échéant.

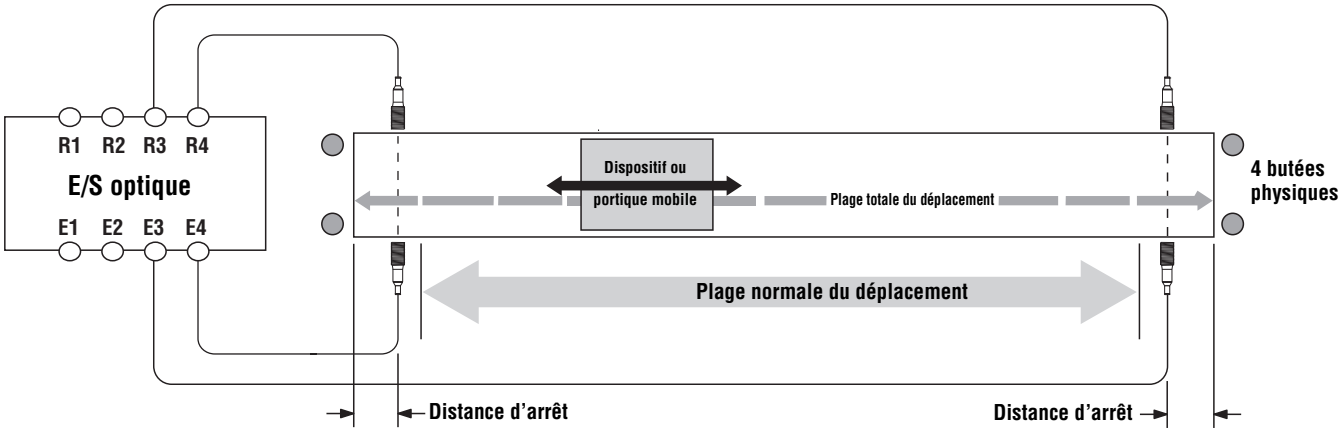


Figure 72 Éléments mono-cellule PICO-GUARD servant de protection de passage par-dessus – non-sécurité

A.4.6.2 Barrières immatérielles à 2 faisceaux

A.4.6.2.1 Protection de périmètre ou d'accès

Les voies optiques peuvent être interfacées avec des mono-cellule de sécurité individuels pour résoudre des problèmes de protection et d'accès. Figure 73 en page 93 en donne un exemple en utilisant quatre paires de mono-cellules de sécurité pour protéger deux points d'accès (entrée) à une zone protégée.

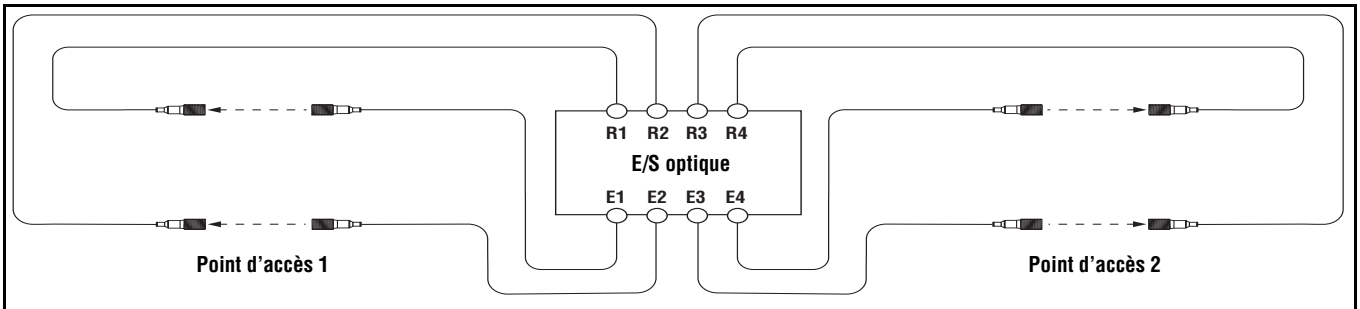


Figure 73 Deux barrières immatérielles PICO-GUARD à 2 faisceaux (mono-cellule) utilisées pour protection de périmètre ou d'accès

A.4.6.3 Une barrière à 4 faisceaux

A.4.6.3.1 Protection de périmètre ou d'accès

Un point d'entrée unique peut être protégé par quatre paires de mono-cellules, ce qui fournit une barrière immatérielle flexible, sur mesure (voir Figure 74 en page 94).

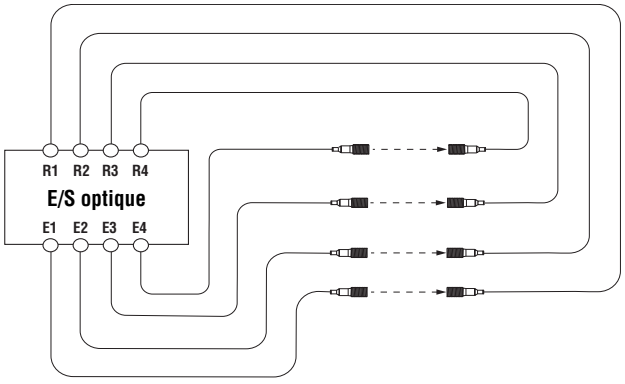


Figure 74 Une barrière immatérielle de 4 faisceaux PICO-GUARD (mono-cellules) utilisée pour protection de périmètre et d'accès, plus interrupteurs optique de protection de deux portes

A.4.6.4 Une barrière immatérielle à 3 faisceaux plus interrupteur optique de protection

A.4.6.4.1 Protection de périmètre ou d'accès et de deux portes

Plusieurs options de protection peuvent être incorporées dans les quatre voies optiques du contrôleur PICO-GUARD. Figure 75 en page 94 illustre trois voies optiques configurées en barrière immatérielle pour protection de périmètre et d'accès et la quatrième voie servant à verrouiller une protection fixe en deux endroits qui sont soit d'un accès peu fréquent soit ne peuvent pas être protégés autrement.

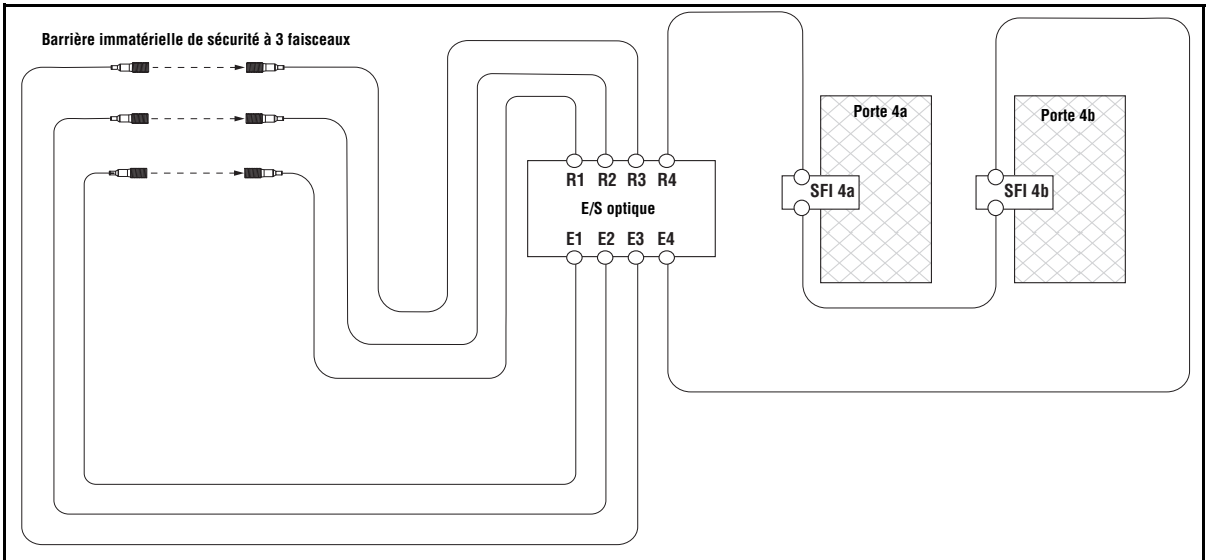


Figure 75 Une barrière immatérielle de 3 faisceaux PICO-GUARD (mono-cellules) utilisée pour protection de périmètre et d'accès, plus interrupteurs optique de protection de deux portes

A.4.6.5 Barrière immatérielle de sécurité SFP12

AVERTISSEMENTS !

ÉLÉMENTS OPTIQUES SFP30

DE FAÇON NORMALE, LES ÉLÉMENTS OPTIQUES SFP30 NE SONT PAS RECOMMANDÉS POUR CRÉER UN CHAMP DE DÉTECTION SIMILAIRE AUX DES BARRIÈRES IMMATÉRIELLES DE SÉCURITÉ POUR DÉTECTER UNE MAIN. LE DIAMÈTRE DU FAISCEAU DE 25 MM EST TROP LARGE POUR DÉTECTER UNE MAIN OU UN DOIGT TOUT EN MAINTENANT LA RÉSOLUTION DE - 64 MM. S'IL EST QUAND MÊME UTILISÉ, L'ESPACEMENT DES FAISCEAUX NE DOIT PAS DÉPASSER 38 MM POUR POUVOIR DÉTECTER UNE MAIN.

SENSIBILITÉ MINIMALE À UN OBJET (MOS)

QUAND L'INSTALLATION SELON LES EXIGENCES DE Annexe A.4 en page 61 **EST TERMINÉE, IL FAUT EFFECTUER UN TEST DE FONCTIONNEMENT (VOIR** Annexe A.4.4.7 en page 84**). LES PIÈCES DE TEST SPÉCIFIÉES DOIVENT ÊTRE SÉLECTIONNÉES DANS LA LISTE DE** Annexe A.4.6.5.3 en page 96**. IL FAUT FAIRE ATTENTION À CE QU'IL N'Y AIT PAS DE TROU DANS LES CHAMPS DE DÉTECTION (VOIR ORIENTATIONS NON ACCEPTABLES EN** Figure 52 en page 63**).**

A.4.6.5.1 Éléments optiques mono-cellules de sécurité à fibres optiques SPF12…. multiples

Plusieurs éléments optiques mono-cellules de sécurité à fibres optiques SPF12.... peuvent être utilisés pour créer un champ de détection semblable à une barrière immatérielle pour détection de passage de main (résolution - 40 mm pour les installations européennes selon ISO/DIS 13855 (EN 999).

Dans la Figure 76 en page 95, on obtient deux hauteurs protégées (A et B), selon qu'une personne cherche à passer par-dessus ou par-dessous le champ de détection. Si les quatre faisceaux optiques sont placés de façon à ce que les centres optiques soient séparés de 51 mm, on obtient une hauteur protégée A de 161 mm. Si la même installation (centrée comme dans l'illustration) est entourée d'une protection fixe ou d'une ouverture dans le bâti de la machine, la hauteur B peut être protégée jusqu'à 254 mm tout en maintenant une résolution inférieure à 64 mm.

La résolution est la dimension minimale (diamètre) d'un objet qu'une barrière immatérielle peut détecter avec fiabilité. Des objets de cette dimension, ou plus grands, sont détectés à tout endroit du champ de détection. Voir aussi Taille minimale d'objets à détecter en page 108 (MODS).

Dans l'exemple de la Figure 76 en page 95, des mono-cellules de sécurité à fibre optique SFP12 ont un diamètre de faisceau efficace de 9 mm et l'espacement des faisceaux est de 51 mm. Cela donne une résolution (dimension de l'objet détecté) d'environ 62 mm.

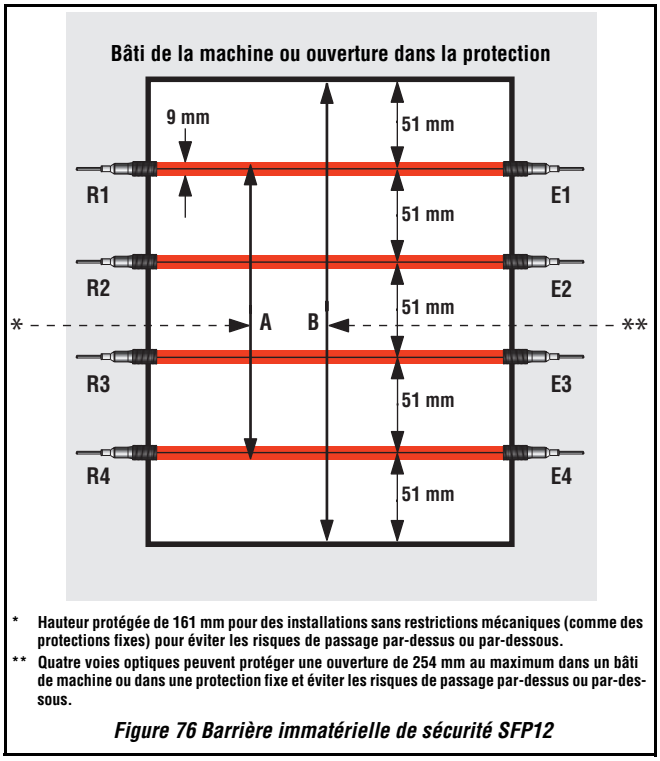
Résolution = Espacement des faisceaux + diamètre du faisceau

= 51 mm + 9 mm) = 60 mm

Par conséquent :

Résolution = 62 mm utilisée avec la pièce de test STP-12

À cause de la dimension des vis de montage, la plus petite résolution (dimension d'un objet détecté) possible pour les éléments optiques SFP12 est de 40 mm.



* Hauteur protégée de 161 mm pour des installations sans restrictions mécaniques (comme des protections fixes) pour éviter les risques de passage par-dessus ou par-dessous.

** Quatre voies optiques peuvent protéger une ouverture de 254 mm au maximum dans un bâti de machine ou dans une protection fixe et éviter les risques de passage par-dessus ou par-dessous.

Figure 76 Barrière immatérielle de sécurité SFP12

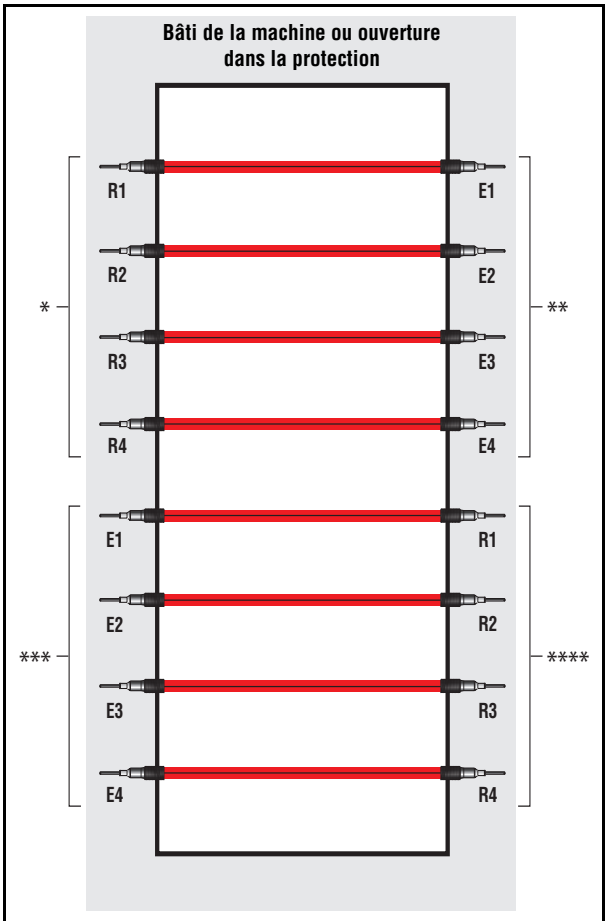
A.4.6.5.2 Utilisation de deux contrôleurs SFCDT-4A1(C) PICO-GUARD

Deux contrôleurs SFCDT-4A1(C) PICO-GUARD utilisant huit paires d'éléments de sécurité à fibre optique SFP12.... peuvent servir à créer un champ de détection plus grand pour protéger une plus grande hauteur.

Dans la Figure 77 en page 96, l'exemple de la Figure 76 en page 95 est doublé, en répétant l'espacement de 51 mm des faisceaux). Cette configuration peut protéger une hauteur de 364 mm et surveiller une ouverture de 457 mm maximum.

Pour éviter des courts-circuits optiques, les émetteurs et les récepteurs doivent être installés en opposition (comme illustré en Figure 77 en page 96) entre le contrôleur 1 et le contrôleur 2. Voir les informations sur la façon d'installer plusieurs systèmes PICO-GUARD en Annexe A.4.4.4 en page 77.

Il faut effectuer un test de fonctionnement (voir Annexe A.4.4.7 en page 84). Les pièces de test spécifiées doivent être sélectionnées dans la liste de Annexe A.4.6.5.3 en page 96.



* Éléments optiques de réception du contrôleur 1 PICO-GUARD
** Éléments optiques d'émission du contrôleur 1 PICO-GUARD
*** Éléments optiques d'émission du contrôleur 1 PICO-GUARD
**** Éléments optiques de réception du contrôleur 1 PICO-GUARD

Figure 77 Contrôleurs multiples PICO-GUARD SFCDT-4A1(c)

A.4.6.5.3 Pièces de test spécifiées

Les pièces de test spécifiées suivantes peuvent être commandées auprès d'un représentant Banner Engineering, directement à www.bannerengineering.com ou en se référant aux Informations clients Banner selon la liste de la page 111:

Type	Diamètre (mm)	Référence de commande
STP-3	44	30 439 58
STP-8	51	30 491 26
STP-5	57	30 438 37
STP-12	62	30 469 14

A.5 ÉLÉMENTS DE BOUTONS D'ARRÊT D'URGENCE À FIBRE OPTIQUE

A.5.1 INFORMATIONS DE SÉCURITÉ COMPLÉMENTAIRES

⚠ AVERTISSEMENTS !

INFORMATIONS DE SÉCURITÉ COMPLÉMENTAIRES

CES INFORMATIONS DE SÉCURITÉ COMPLÉMENTAIRES DOIVENT ÊTRE LUES EN CONJONCTION AVEC LES INFORMATIONS DE SÉCURITÉ DÉCRITES DANS LE chapitre 1.

MAUVAISE UTILISATION DE CE PRODUIT

LES ÉLÉMENTS OPTIQUES PICO-GUARD DOIVENT ÊTRE CORRECTEMENT INSTALLÉS ET INTERFACÉS AVEC UN CONTRÔLEUR DE FIBRES OPTIQUES PICO-GUARD POUR ÊTRE CONFORMES AUX RÈGLEMENTS APPLICABLES. VOIR LES INSTRUCTIONS D'INSTALLATION COMPLÈTES DANS LE MANUEL D'INSTRUCTIONS DU CONTRÔLEUR PICO-GUARD (RÉF. 113649) ET LE GUIDE D'APPLICATIONS ET DE CONCEPTION PICO-GUARD (RÉF. 116394) AINSI QUE LES INSTRUCTIONS DE MAINTENANCE ET LES LIMITES D'APPLICATIONS.

A.5.1.1 Normes et directives de sécurité européennes applicables

Les éléments de boutons d'arrêt d'urgence à fibre optique sont conformes aux normes et directives suivantes :

IEC 60204-1 (2005-10-25)

Sécurité des machines - Équipement électrique des machines - 1re partie : Conditions générales

IEC 60947-5-1 (2003-11)

Appareillage à basse tension - Partie 5-1 : Dispositifs de commande et de commutation – appareils électroniques pour circuits de commande

IEC 60947-5-5 (2005-04)

Appareillage à basse tension - Partie 5-5 : Dispositifs de commande et de commutation – Dispositifs d'arrêt d'urgence électriques avec fonction de réarmement manuel mécanique

ISO 12100-1 (2003)

Sécurité des machines – Notions fondamentales, principes généraux de conception – 1re partie : Terminologie de base, méthodologie

ISO 12100-2 (2003)

Sécurité des machines – Notions fondamentales, principes généraux de conception – 2e partie : Principes et spécifications techniques

ISO 13849-1 (EN 954-1)(2006)

Sécurité des machines – Parties de systèmes de commande relatives à la sécurité – 1ère partie : Principes généraux de conception

ISO 13850 (2006)

Sécurité des machines – Équipement d'arrêt d'urgence – Principes de conception

☛ *La compatibilité des arrêts d'urgence à fibre optique se trouve au* paragraphe 3.1.4 page 15.

A.5.1.2 Applications non appropriées

En général, l'utilisation d'un bouton d'arrêt d'urgence à fibre optique PICO-GUARD de Banner n'est pas autorisée dans les cas suivants :

- Surveillance (voir le guide de conception et d'application en section 8)
- Les applications dans lesquelles un arrêt de catégorie 0 crée des risques supplémentaires (voir ANSI NFPA 79 ou IEC 60204-1)

Respecter toutes les instructions d'installation et de maintenance à la lettre.

L'utilisateur est responsable de la conformité à toutes les lois, règles, codes et règlements locales, d'état et nationales concernant l'utilisation de ce système de sécurité dans toute application particulière.

A.5.1.3 Conditions générales des dispositifs d'arrêt d'urgence

⚠ AVERTISSEMENTS !

FONCTIONS D'ARRÊT D'URGENCE

SI ON UTILISE UN PICO-GUARD POUR UNE FONCTION D'ARRÊT D'URGENCE, NE PAS EFFECTUER DE MUTING NI COURT-CIRCUITER LES SORTIES DE SÉCURITÉ (OSSD) DU CONTRÔLEUR PICO-GUARD. IEC 60204-1 EXIGE QUE LA FONCTION D'ARRÊT D'URGENCE RESTE ACTIVE À TOUT MOMENT. LE MUTING OU LE COURT-CIRCUIT DES SORTIES DE SÉCURITÉ RENDRAIT LA FONCTION D'ARRÊT D'URGENCE INEFFICACE.

SÉQUENCE DE RÉARMEMENT REQUISE

LES NORMES INTERNATIONALES REQUIÈRENT LA RÉALISATION D'UNE SÉQUENCE DE RÉARMEMENT APRÈS LE RETOUR DU BOUTON D'ARRÊT D'URGENCE SUR LA POSITION DE CONTACT FERMÉ (ARMEMENT DU BOUTON D'ARRÊT D'URGENCE). LORSQUE LE RÉARMEMENT AUTOMATIQUE EST UTILISÉ, UNE SOLUTION ALTERNATIVE DOIT POUVOIR EXIGER UNE SÉQUENCE DE RÉARMEMENT, APRÈS L'ARMEMENT DU BOUTON D'ARRÊT D'URGENCE. LE FAIT DE PERMETTRE À LA MACHINE DE REDÉMARRER LE BOUTON D'ARRÊT D'URGENCE DÈS QUE POSSIBLE CRÉE UNE CONDITION DANGEREUSE POUVANT ENTRAÎNER DES BLESSURES GRAVES VOIRE MORTELLES.

UTILISATION DU BOÎTIER

LE BOUTON D'ARRÊT D'URGENCE À FIBRE OPTIQUE PICO-GUARD A ÉTÉ CONÇU POUR ÊTRE UTILISÉ DANS SON BOÎTIER EN RÉSINE IP65 PBT POUR ASSURER L'INTÉGRITÉ DE LA COMMUTATION. QUAND LES FIBRES SONT MONTÉES, LE COUVERCLE DU BOÎTIER DOIT ÊTRE FIXÉ À SA BASE.

Les dispositifs d'arrêt d'urgence ne sont pas en eux-mêmes des dispositifs de protection (voir ISO 12100-1/-2). Ils sont cependant considérés comme faisant partie intégrante de la sécurité d'utilisation d'une machine et représentent des mesures de protection complémentaires des dispositifs de protection qui détectent ou empêchent l'accès accidentel à un risque, normalement sans exiger une action volontaire du personnel. Puisqu'une personne doit actionner le dispositif d'arrêt d'urgence pour arrêter une commande, normalement en réaction à un événement ou une situation dangereuse, ce dernier ne détecte ni n'empêche l'exposition au risque.

Un dispositif d'arrêt d'urgence ne doit pas être utilisé à la place d'une protection appropriée.

A.5.1.4 Spécifications des boutons d'arrêt d'urgence (ouverture positive)

Le bouton d'arrêt d'urgence optique est formé d'un faisceau optique « fermé », qui est non obstrué (le faisceau n'est pas interrompu) quand le bouton est armé. Quand il est activé, le bouton d'arrêt d'urgence bloque le faisceau optique qui n'est restauré que quand l'opérateur a délibérément tourné le bouton rouge.

Le mécanisme de blocage représente une fonction « d'ouverture positive », semblable à celle qui est décrit dans IEC 60947-5-1/-5. La force mécanique appliquée au bouton est transmise directement au dispositif de blocage, provoquant un faisceau optique « ouvert ». Ce blocage ne dépend pas de ressorts ; la conception et la construction des dispositifs d'arrêt d'urgence à fibre optique SFS.. garantissent que le faisceau optique est ouvert à chaque fois que le bouton est activé.

ISO 13849-1 (EN 954-1) spécifie les conditions suivantes:

- Les dispositifs d'arrêt d'urgence doivent être installés sur chaque poste de commande à partir desquels un arrêt d'urgence peut s'avérer nécessaire.
- Les boutons d'arrêt d'urgence doivent pouvoir être utilisés en permanence depuis toutes les stations de commande où ils sont situés. Le faisceau optique ne doit pas pouvoir être inhibé ou contourné par un bouton d'arrêt d'urgence.
- Les actionneurs des dispositifs arrêt d'urgence doivent être de couleur rouge. Le fond entourant l'actionneur du dispositif doit être jaune. L'actionneur d'un dispositif à bouton poussoir doit être de type bouton poussoir à paume ou champignon.
- L'actionneur d'un bouton poussoir doit être de type « manuel »

En outre, la fonction d'arrêt d'urgence doit pouvoir :

- Surclasser toutes les autres fonctions et mode opératoires
- Couper l'alimentation électrique de la partie dangereuse aussi rapidement que possible sans créer de risques supplémentaires
- Éviter la possibilité d'un redémarrage par réarmement du bouton d'arrêt d'urgence

De plus, le bouton d'arrêt d'urgence et son fonctionnement doivent faire partie de l'évaluation générale des risques de la machine. Le bouton d'arrêt d'urgence doit être accessible de tous les angles et ne doit pas être obstrué ni protégé.

☛ *Pour certaines applications, des exigences supplémentaires doivent être satisfaites. L'utilisateur doit se conformer à tous les règlements applicables dont, entre autres, IEC 60204-1, ISO 13850 and ISO 13849-1.*

A.5.2 INTRODUCTION GÉNÉRALE

⚠ *AVERTISSEMENTS !*

UTILISATION DU BOÎTIER

LE BOUTON D'ARRÊT D'URGENCE À FIBRE OPTIQUE PICO-GUARD A ÉTÉ CONÇU POUR ÊTRE UTILISÉ DANS SON BOÎTIER EN RÉSINE IP65 PC POUR ASSURER L'INTÉGRITÉ DE LA COMMUTATION. QUAND LES FIBRES SONT MONTÉES, LE COUVERCLE DU BOÎTIER DOIT ÊTRE FIXÉ À SA BASE.

PLUSIEURS BOUTONS D'ARRÊT D'URGENCE OPTIQUES

LORSQUE PLUSIEURS INTERRUPTEURS D'ARRÊT D'URGENCE SONT INSTALLÉS SUR UN MÊME FAISCEAU OPTIQUE :

- **LES CONTACTS DES BOUTONS DOIVENT ÊTRE RACCORDÉS EN SÉRIE.**
- **PENDANT LA VÉRIFICATION, CHAQUE BOUTON DOIT ÊTRE ACTIONNÉ (ENGAGÉ) INDIVIDUELLEMENT, PUIS RÉARMÉ ET LE CONTRÔLEUR DOIT ÊTRE RÉINITIALISÉ (S'IL EST EN MODE MANUEL). CECI PERMET DE SURVEILLER LES CIRCUITS POUR VÉRIFIER LES DÉFAILLANCES ÉVENTUELLES DE CHAQUE BOUTON ET DE SON CIRCUIT. NE PAS TESTER CHAQUE BOUTON INDIVIDUELLEMENT DE CETTE FAÇON PEUT LAISSER PASSER DES DÉFAILLANCES NON DÉTECTÉES ET CRÉER UNE SITUATION NON SÛRE QUI PEUT ENTRAÎNER DES BLESSURES GRAVES, VOIRE MORTELLE.**

A.5.2.1 Caractéristiques

Les caractéristiques du bouton d'arrêt d'urgence à fibre optique sont les suivantes :

- Homologué pour utilisation dans des environnements potentiellement explosifs (ATEX) et CE
- Entrée et sortie des fibres d'un côté ou de l'autre ou des deux côtés, en fonction du modèle
- Moyen rapide et simple de brancher et de débrancher les fibres
- S'utilise avec le câble en fibre optique plastique de diamètre de 2,2 mm (1 mm d'âme) (à acheter séparément)
- Conforme à la catégorie 4 de sécurité (selon ISO13849-1) quand il est utilisé avec le contrôleur PICO-GUARD modèle SFCDT-4A1..
- Jusqu'à trois boutons d'arrêt d'urgence peuvent être raccordés en série sur un seul canal
- Conforme aux conditions des boutons d'arrêt d'urgence IEC 60204-1
- Boîtier en résine de polycarbonate résistant aux chocs, classé IEC IP65

A.5.2.2 Description

Quand le contrôleur PICO-GUARD est utilisé avec un bouton d'arrêt d'urgence à fibre optique, le système peut signaler un arrêt fonctionnel de catégorie 0 (arrêt d'urgence non contrôlé) à la machine (voir IEC 60204-1). Si des risques supplémentaires sont créés par l'arrêt non contrôlé, un arrêt fonctionnel de catégorie 1 (arrêt contrôlé) peut être nécessaire (voir IEC 60204-1 pour plus d'informations).

Le contrôleur PICO-GUARD avec ses éléments optiques associés est conforme aux exigences des contrôleurs informatiques utilisés pour des fonctions de sécurité qui, dans le cas d'une défaillance simple, inclut :

- L'arrêt du système et sa mise en état sûr
- Empêchement de fonctionnement jusqu'à ce que la défaillance soit corrigée
- Empêchement de redémarrage non intentionné de l'équipement après réparation de la défaillance

Comme il a déjà été décrit, le bouton d'arrêt d'urgence à fibre optique SFS-EBM-01E.. utilise une « ouverture positive » ou « ouverture directe » pour bloquer le faisceau optique quand on d'actionne. Contrairement à la plupart des boutons d'arrêt d'urgence électromécaniques, le SFS-EBM-01E.. est homologué par des tiers pour pouvoir être utilisé dans un environnement potentiellement explosif. Il est possible de raccorder jusqu'à trois boutons d'arrêt d'urgence en série sur un seul faisceau de fibre optique (voir tableau 29 en page 101).

Les boutons d'arrêt d'urgence à fibre optique PICO-GUARD sont classés IP65. La résine de polycarbonate qui constitue le matériau du boîtier résiste aux chocs et est suffisamment robuste pour la plupart des environnements industriels. les fibres optiques peuvent être raccordés soit d'un seul côté, soit des deux (opposés).

A.5.3 MODÈLES

Se référer à tableau 27 en page 99.

Tableau 27 Modèles d'arrêt d'urgence à fibre optique

Référence	Description	Référence de commande	Modèle
SFS-EBM-01E1	Bouton d'arrêt d'urgence à fibre optique avec raccordement de la fibre d'un seul côté	30 766 48	
SFS-EBM-01E2	Bouton d'arrêt d'urgence à fibre optique avec raccordement de la fibre des deux côtés (opposés)	30 766 49	

A.5.4 CARACTÉRISTIQUES

Tableau 28 en page 99 présente les caractéristiques des modèles de boutons d'arrêt d'urgence à fibre optique.

Tableau 28 Spécifications des modèles de boutons d'arrêt d'urgence à fibre optique

Nomenclature	Valeur/explication
Montage	Quatre tous pour vis M5 (accessoires de montage non inclus)
Construction	**Boîtier et base :** Polycarbonate **Bouton :** Polyamide **Base du bouton :** Aluminium /alliage de zinc
Indice de protection	IEC IP65
Environnement	**Température :** 0° C à +70° C **Humidité relative maximale :** 95 % (sans condensation)
Certifications	CE Ex

A.5.5 DIMENSIONS

Figure 78 en page 100 et figure 79 en page 100 donnent les dimensions des boutons d'arrêt d'urgence à fibre optique PICO-GUARD avec raccordement d'un côté et des deux.

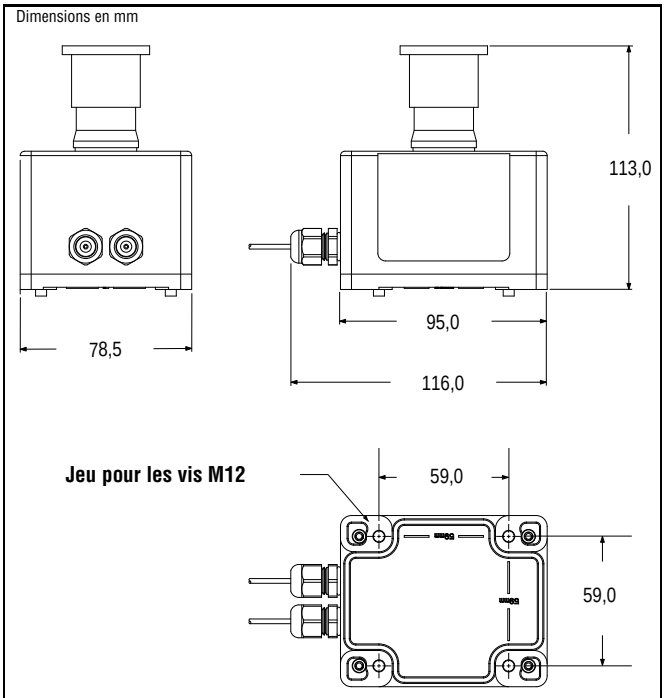


Figure 78 Dimensions du bouton d'arrêt d'urgence PICO-GUARD à fibre optique d'un seul côté

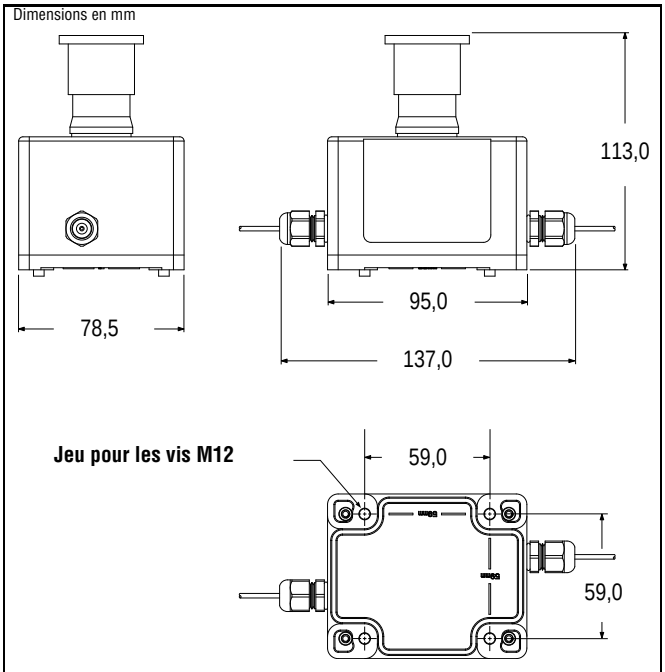


Figure 79 Dimensions du bouton d'arrêt d'urgence PICO-GUARD à fibres optiques des deux côtés

A.5.6 DÉCLARATION DE CONFORMITÉ DES BOUTONS D'ARRÊT D'URGENCE À FIBRE OPTIQUE

Les boutons d'arrêt d'urgence à fibre optique *SFS-EBM-01E1* et *SFS-EBM-01E1* son livrés avec une *Déclaration de conformité* semblable à celle illustrée en figure 90 , page 108.

Cette déclaration certifie que le produit est conforme aux normes européennes.

A.5.7 INFORMATIONS CONCERNANT LE PRODUIT BOUTON D'ARRÊT D'URGENCE À FIBRE OPTIQUE

Les informations CE et AYEX se trouvent sur la plaque d'identification, comme illustré en figure 8 , page 15.

.

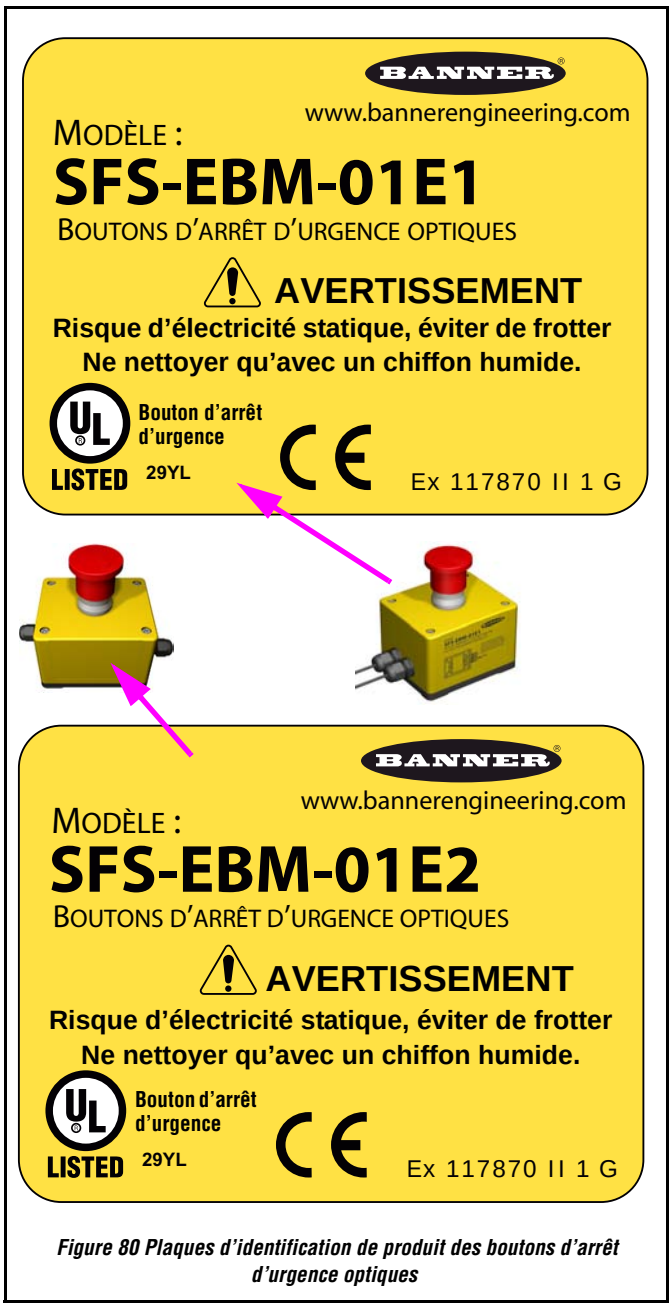


Figure 80 Plaques d'identification de produit des boutons d'arrêt d'urgence optiques

A.5.8 MONTAGE ET RACCORDEMENT DE LA FIBRE

1) En se référant à la figure 81 en page 101, enlever la plaque de base en plastique noir du bouton et la monter à sa place (joint de l'autre côté de la surface de montage) en utilisant les quatre trous prépercés pour M5.

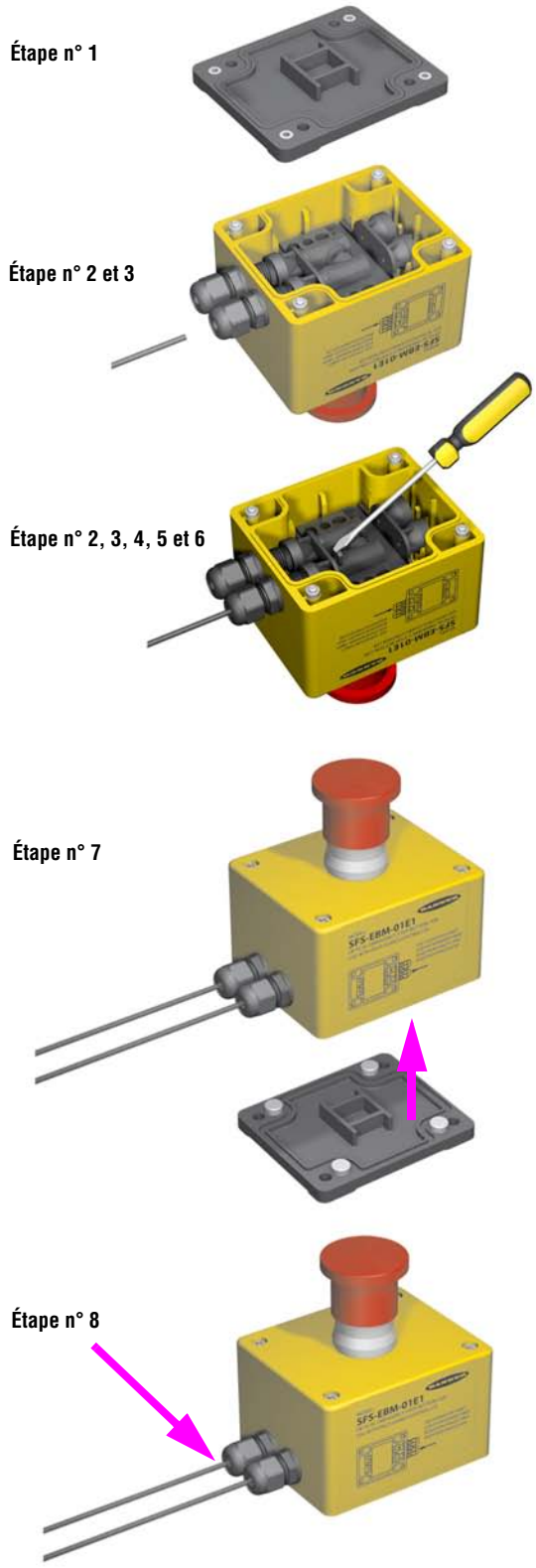


Figure 81 Procédure d'assemblage du bouton d'arrêt d'urgence (entrée d'un seul côté illustrée)

2) Faire passer les fibres depuis le contrôleur PICO-GUARD selon le paragraphe 7.1.5, page 37.

3) Vérifier que le nombre de fibres correspondant au nombre de boutons d'arrêt d'urgence SFS raccordés en série est conforme au tableau 29 en page 101.

Tableau 29 Déterminer la configuration du faisceau optique des boutons d'arrêt d'urgence à fibre optique

Combinaisons des boutons d'arrêt d'urgence SFS	Nombre de paires de boutons d'arrêt d'urgence optiques dans le circuit		
	1*	2	3
Longueur maximale de fibre coupée (mm)	95	50	–
Longueur maximale de fibre polie (mm)	125	55	25

☛ *Les informations du tableau précédent ne sont que des guides d'installation des boutons d'arrêt d'urgence à fibre optique PICO-GUARD utilisant une fibre en plastique polie de diamètre de 1 mm. La longueur totale de la fibre peut être affectée par certaines variables comme l'alignement des interrupteurs, les rayons de courbure de la fibre, les conditions ambiantes, etc.*

*Pour un arrêt d'urgence unique avec un longueur maximale de fibre courte, un atténuateur unique (modèle SFA-FA) peut être nécessaire pour éliminer une situation de blocage. Si le système ne bloque pas quand on appuie sur le bouton d'arrêt d'urgence, mais bloque dans le bouton d'arrêt d'urgence est soulevé, il faut un atténuateur unique. Contacter le département des applications de l'usine pour obtenir d'avantage d'informations.

☛ La réserve de gain dépend du nombre de boutons, de la longueur de la fibre, des rayons de courbure de la fibre et d'autres facteurs de perte, qui peuvent résulter en un faible signal ou une coupure du faisceau.
Quand on utilise une fibre à gaine en PVC, il faut dénuder environ 25 mm (voir Figure 82 en page 101).

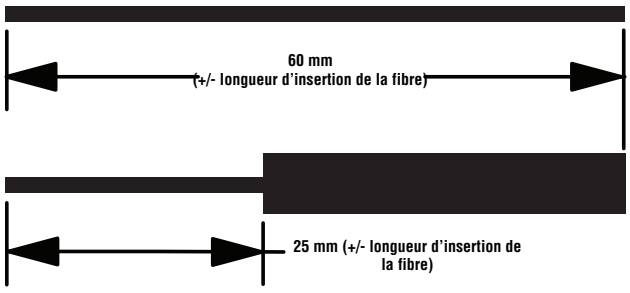


Figure 82 Guide d'insertion de la fibre

4) Pour utiliser une fibre à extrémités non polies (série PIU4), couper la fibre optique à la longueur (voir le paragraphe 7.1.2, page 35 pour la procédure de coupure de la fibre) ou rogner une courte longueur de l'extrémité.

Une nouvelle coupure assure une extrémité droite de la fibre et un bon raccordement optique.

☛ Ne pas couper l'extrémité d'une fibre polie (série PW..) sauf si l'extrémité a été endommagée ou contaminée ou s'il faut raccourcir la fibre. Si l'on coupe l'extrémité d'une fibre polie, la réserve de gain est réduite et l'avantage du poli est perdu. Le kit de polissage sur le terrain SFA-FFP (référence n° 3076711) permet de repolir l'extrémité d'une fibre qui a été coupée sur le terrain.

5) Si l'ergot de blocage de la fibre est fermé (ne dépassant pas du corps du bloqueur dans le boîtier), utiliser un petit tournevis pour soulever l'ergot jusqu'à ce qu'il soit possible d'insérer la fibre dans le bloqueur comme illustré ci-dessous.

6) Insérer l'extrémité de la fibre dans le boîtier jusqu'à ce qu'elle atteigne le fond (environ 60 mm),

Puis repousser avec précaution l'ergot de blocage jusqu'à ce qu'il ne dépasse plus du corps du bloqueur.

Recommencer pour la seconde fibre.

7) Fixer le corps du bouton d'arrêt d'urgence à sa base avec les quatre vis captives et les serrer entre 1 et 1,13 Nm.

8) Serrer les presse-étoupes soigneusement jusqu'à obtenir l'étanchéité (ne pas trop serrer).

9) Effectuer les procédures de vérification de mise en service selon le manuel du contrôleur PICO-GUARD (référence 113649).

A.6 CERTIFICATION ET DÉCLARATION DE CONFORMITÉ ET ATEX

A.6.1 DÉCLARATION DE CONFORMITÉ

Declaration of Conformity

Manufacturer: Address:	**Banner Engineering Corp.** **9714 10th Ave N.** **Minneapolis, MN 55441 USA**
Herewith declares that: - is in conformity with the provisions of the Machinery Directive (Directive 98/37/EEC), and all Essential Health and Safety Requirements have been met.	**Pico Guard** **(Fiber Optic Safety System)** **(See attached schedule for list of models covered by this Declaration of Conformity)**
- is in conformity with the provisions of the following other EEC Directives:	**98/37/EC, 89/336/EEC, 73/23/EEC**
and that: - the following (parts/clauses of) harmonized standards, national technical standards and specifications have been used:	**ISO 13849-1: 1999 - Category 4 (EN 954-1)** **Annex IV Safety Device** **EN 61469-1:1997 Type 4 (IEC 61496-1)** **EN 60204-1:1997 (IEC 60204-1)**
- Software aspects have been evaluated against:	**EN 61508-1: 2002 (IEC 61508-1) and EN 61508-3: 2002 (IEC 61508-3) as far as applicable.**
EU Notified Body:	**KEMA Quality B. V.** **Certificate: #2029410.02CE**

I, the undersigned, hereby declare that the equipment specified above conforms to the above Directive(s) and Standard(s).

R. Eagle / Engineering Manager — Date: 6/30/04

Declaration of Conformity

Attached Schedule

PICO GUARD

Models covered by this Declaration of Conformity:	**SFCDT-4A1** **SFCDT-4A1C**

Figure 83 Déclaration de conformité

Déclaration de conformité

Fabricant :	**Banner Engineering Corp>**
Adresse :	**9714 10th Ave N. Minneapolis, MN 55441 USA**
Déclare par la présente ce qui suit :	**PICO-GUARD (Systèmes de sécurité optique)**
-- est conforme aux termes de la Directive Machine (Directive 98/37/EEC) et toutes les conditions de médecine du travail sont remplie :s	**(Voir en annexe la liste des modèles couverts par cette déclaration)**
-- est conforme aux termes des autres directives européennes suivantes :	**98/37/EC, 89/336/EEC, 73/23/EEC,**
Et aussi:	
-- les (parties ou clauses des) normes harmonisées suivantes ont été utilisées :	**ISO 13849-1: 1999 - CATÉGORIE 4 (EN 954-1), EN/IEC 61496-1: 2004 Type 4 EN/IEC 61496-2: 1997 EN 60204-1: 1997 (IEC 60204-1) EN 61508-1: 2002 (IEC 61508-1) et**
-- Les aspects logiciels ont été évalués en fonction de :	**EN 61508-3: 2002 (IEC 61508-3) dans la mesure ou elles sont applicables**
-- Optical E-Stop modules comme applicable également respecter les normes suivantes :	**EN60947-5-5:1998 EN60947-5-5/A1:2005 ISO 13850: 2006**
Corps EU notifié :	**KEMA Quality B.V. Certificate: #2029410.03CE #2087181.01CE #2092652.01CE #2109636.01CE**

Le soussigné déclare par la présente que l'équipement spécifié ici est conforme aux directives et normes citées plus haut.

R.Eagle / directeur de l'ingénierie

___ / ___ / ___
Date

Déclaration de conformité

Programme joint

PICO-GUARD

Modèles couverts par cette déclaration de conformité :

SFCDT-4A1
SFCDT-4A1C
SFCDT-4A1CM1

SFA-FA	**SFA-FS**
SFI-RIL	**SFI-RIR**
SFI-SIL	**SFI-SIR**
SFI-A1	**SFI-D1**
SFI-A1ED	**SFI-A1HD**
SFI-D1EDPXTxx	**SFI-D1HDPSxx**
SFI-D1HDPXTxx	**SFP12PSxx**
SFP30SSxx	**SFP12PXPxx**
SFP30SXPxx	**SFP12PXTxx**
SFP30SXTxx	**SFI-M12SSxxUXT**
SFG2-yyyC-xxx	**SFG3-yyyC-xxx**
SFG4-yyyC-xxx	**SFS-EBM-01Ez**

NOTES :
« xx » ou « xxx » est la longueur de la fibre optique en pieds
« yyy » est la longueur de la boîtier en mm
« z » est le sens de sortie de la fibre (1, 2, ou 3)

Figure 84 Déclaration de conformité - Traduction

A.6.2 CERTIFICATIONS ATEX

Declaration of Conformity

Manufacturer: Address:	**Banner Engineering Corp.** **9714 10th Ave N.** **Minneapolis, MN 55441 USA**
Herewith declares that: - is in conformity with the provisions of article 9 of the Council Directive 94/9/EC) of 23 March 1994, and all Essential Health and Safety Requirements for use in potentially explosive atmospheres given in Annex II to the Directive have been met.	**Pico Guard** **(Fiber Optic Safety System)** **(See attached schedule for list of models covered by this Declaration of Conformity)**
and that: - the following (parts/clauses of) harmonized standards, national technical standards and specifications have been used:	**CENELEC EN 60079-15:2003** **CENELEC EN 50014:1997 + A1:1999 +A2:1999** **CENELEC EN 50284:1999** **EN 50281-1-1:1999** **EN 50281-1-2:1999** **IEC 60079-28:2003(pr)**
Protection degree:	Controller: II 3(1) G D T78.6°C EEx nA IIC Ta:50°C [Ex op is] IIC Optical units for II 1 G: II 1 G Ex op is IIC T5 Ta:50° Optical units for II 3 D: II 3 D T78.6°C Ex op is T5 Ta:50°C
Control Drawing:	Banner Part Number: 117870
EU Notified Body:	**NEMKO** Type Exam Certificate: Nemko 05ATEX1095X (Including all supplements)

I, the undersigned, hereby declare that the equipment specified above conforms to the above Directive(s) and Standard(s).

R. Eagle / Engineering Manager — Date: 01 / 02 / 08

Declaration of Conformity

Attached Schedule
PICO GUARD
PICO GUARD ACCESSORIES

Models covered by this Declaration of Conformity:

SFCDT-4A1
SFCDT-4A1C
SFCDT-4A1CM1

SFA-FA	**SFA-FS**
SFI-R1L	**SFI-R1R**
SFI-S1L	**SFI-S1R**
SFI-A1	**SFI-D1**
SFI-A1ED	**SFI-A1HD**
SFI-D1EDPXTxx	**SFI-D1HDPSxx**
SFI-D1HDPXTxx	**SFP12PSxx**
SFP30SSxx	**SFP12PXPxx**
SFP30SXPxx	**SFP12PXTxx**
SFP30SXTxx	**SFI-M12SSxxUXT**
SFG2-yyyC-xxx	**SFG3-yyyC-xxx**
SFG4-yyyC-xxx	**SFS-EBM-01Ez**

NOTES:
"xx" OR "xxx" IS FIBER OPTIC CABLE LENGTH IN FEET
"yyy" is length of enclosure in millimeters
"z" is fiber exit orientation (1, 2, OR 3)

Figure 85 Déclaration de conformité ATEX

Declaration of Conformity

Fabricant :	**Banner Engineering Corp>**
Adresse :	**9714 10th Ave N.** **Minneapolis, MN 55441 USA**
Déclare par la présente ce qui suit :	**PICO GUARD** **(fibre Optic Safety System)**
-- Is in conformity with the provisions of Article 9 of Directive 94/9/EC of 23 March 1994 and all the essential health and safety for use in potentially explosive atmospheres in Annex II of the Directive have been met :	**(See attached schedule for list of models covered by this Declaration of Conformity)**
Et aussi:	**CENELEC EN 60079-15 :2003** **CENELEC EN 50014 :1997 + A1:1999 +A2 :1999**
-- les (parties ou clauses des) normes harmonisées suivantes ont été utilisées :	**CENELEC EN 50284 :1999** **EN 50281-1-1 :1999** **EN 50281-1-2 :1999** **IEC 60079-28 :2003(pr)**
Degré de protection :	**Contrôleur :** **II 3(1) G D T78.6º C EEx nA IIC T5 Ta: 50º C [Ex op is] IIC** **Optiques pour II 1 G :** **II 1 G Ex op is IIC T5 Ta:50ºC** **Optiques pour II 3 D :** **II 3 D T78.6ºC Ex op is T5 Ta:50ºC**
Ingénierie de tirage :	**Banner numéro de référence : 117870**
Corps EU notifié :	**NEMKO**

Le soussigné déclare par la présente que l'équipement spécifié ici est conforme aux directives et normes citées plus haut.

R.Eagle / directeur de l'ingénierie

___ / ___ / ___
Date

Declaration of Conformity

Programme joint

PICO-GUARD

Modèles couverts par cette déclaration de conformité :

SFCDT-4A1	**SFA-FA**	**SFA-FS**
SFCDT-4A1C	**SFI-RIL**	**SFI-RIR**
SFCDT-4A1CM1	**SFI-SIL**	**SFI-SIR**
	SFI-A1	**SFI-D1**
	SFI-A1ED	**SFI-A1HD**
	SFI-D1EDPXTxx	**SFI-D1HDPSxx**
	SFI-D1HDPXTxx	**SFP12PSxx**
	SFP30SSxx	**SFP12PXPxx**
	SFP30SXPxx	**SFP12PXTxx**
	SFP30SXTxx	**SFI-M12SSxxUXT**
	SFG2-yyyC-xxx	**SFG3-yyyC-xxx**
	SFG4-yyyC-xxx	**SFS-EBM-01Ez**

NOTES :

« xx » ou « xxx » est la longueur de la fibre optique en pieds

« yyy » est la longueur de la boîtier en mm

« z » est le sens de sortie de la fibre (1, 2, ou 3)

Figure 86 Déclaration de conformité ATEX - Traduction

A.7 GLOSSAIRE ET ABRÉVIATIONS

Liste des abréviations

DIS Système d'informations de développement

EDM Surveillance des commutateurs externes

FMEA Analyse du mode et des effets des défaillances

FSD Dispositif de commutation final

IEC Commission internationale technique électrique

IP… Protection contre l'entrée (Classe)

ISO Office international de normalisation

EN Norme européenne

ESPE Équipement de protection électro-sensible

LED Diode électroluminescente

MODS Dimension minimale de détection d'un objet

MSSI Interface d'arrêt de sécurité mutable

MPCE Élément de contrôle primaire de la machine

OSSD Dispositif de commutation du signal de sortie

PLC Contrôleur logique programmable

prEN Norme d'ingénierie préliminaire

PSDI Dispositif de détection de présence

QD Raccord rapide M12

SFI Interverrouillage de sécurité par fibre (interrupteurs en série)

USSI Interface d'arrêt de sécurité universel

VAC Tension en courant alternatif

VDC Tension en courant continu

Glossaire

Affichage à distance Composant en option qui sert à afficher à distance une duplication de l'information affichée sur le Contrôleur PICO-GUARD lui-même.

AND-gate Type de dispositif de sécurité logique qui nécessite que toutes les entrées électriques protégées soient activées avant d'activer la sortie/réarmement et dont une entrée peut émettre un ordre d'ARRÊT.

Arrêt d'urgence Bouton poussoir spécial positionné à un endroit stratégique et utilisé pour couper l'alimentation électrique et le mouvement d'une machine en cas d'urgence.

Atténuateur Composant utilisé dans un circuit optique pour réduire la réserve de gain.

Auto-contrôle (circuit) Circuit capable de vérifier électroniquement si tous les composants qui en font partie, ainsi que leurs doubles « redondants », fonctionnent correctement. Les Contrôleur(s) de système de sécurité à fibre optique PICO-GUARD de Banner sont équipés de ce type de circuits.

Blocage interne Blocage dû à un problème interne. En cas de blocage interne, la LED d'état rouge (uniquement) clignote. Ce type de blocage nécessite l'intervention d'une personne qualifiée.

Conduit lumineux Façon d'orienter et de faire passer un faisceau lumineux dans une fibre plastique ou en verre jusqu'à un composant à fibre optique.

Contacts de surveillance des MPCE Contacts normalement fermés des MPCE de la machine protégée qui sont raccordés aux entrées du Contrôleur PICO-GUARD EDM. Ces contacts doivent être reliés mécaniquement aux éléments de commande (à guidage forcé).

Courbe de gain Terme utilisé dans la détection de l'intensité du signal lumineux dans un circuit de fibres optiques. Peut être interprétée comme la quantité de lumière atteignant le récepteur qui dépasse le minimum requis pour être détecté et permettre le fonctionnement normal du circuit.

Démarrage par dispositif de détection de présence (PSDI) Application qui utilise un dispositif de détection de présence pour démarrer le cycle d'une machine. Avec ce type de dispositif, l'opérateur place une pièce à usiner dans la zone de fonctionnement de la machine. Lorsque l'opérateur s'est retiré de la zone dangereuse, le dispositif de détection de présence démarre la machine (aucun interrupteur de démarrage n'est utilisé). La machine fonctionne jusqu'à la fin de son cycle, puis s'arrête. L'opérateur peut alors placer une nouvelle pièce à usiner. Le dispositif de détection de présence contrôle la machine en permanence. Le mode « single break » est utilisé lorsque la pièce est automatiquement éjectée par la machine en fin de cycle. Le mode « double break » est utilisé lorsque la pièce est à la fois insérée et retirée par l'opérateur. Les Contrôleur de système de sécurité à fibre optique PICO-GUARD de Banner ne doivent pas être utilisés comme dispositifs PSDI sur des presse mécaniques.

Dimension minimale d'objet détecté Terme utilisé pour calculer la résolution en additionnant l'espace entre les faisceaux au diamètre effectif d'un faisceau.

DIP (micro-interrupteurs) Type d'interrupteurs servant aux réglages de configuration.

dispositif de commutation final (FSD) Le composant du système de commande lié à la sécurité qui interromps le circuit de l'élément de contrôle primaire de la machine (MPCE) quand le dispositif de commutation du signal de sortie (OSSD) passe à l'état désactivé.

Dispositif de commutation du signal de sortie (OSSD) Le composant de l'équipement de protection électro-sensible (ESPE) raccordé au système de commande de la machine qui, quand le dispositif de détection est actionné en fonctionnement normal, réagit en passant à l'état désactivé.

Dispositif de protection fixe Carters, barres, grillages ou toute autre barrière mécanique empêchant une personne d'entrer ou de rester dans la zone dangereuse sans être détectée.

Dispositifs « full-revolution » Type de machines conçues pour ne pouvoir s'arrêter qu'en fin de cycle. Il s'agit notamment des presses à embrayage rigide et de mécanismes similaires. Les PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique de Banner **ne doivent pas** être utilisés avec ce type de machines.

Distance de sécurité minimale Distance entre la zone de détection et les parties dangereuses de la machine les plus proches.

Élément de contrôle primaire de la machine (MPCE) Élément électrique, externe au Contrôleur PICO-GUARD, qui contrôle directement le fonctionnement normal de la machine. Cet élément est le dernier (en temps) à fonctionner lors du démarrage ou de l'arrêt de la machine.

Élément optique Terme utilisé pour décrire les composants utilisés dans un circuit de fibre optique (par exemple, interrupteur optique de sécurité, atténuateur et raccord de fibres) en conjonction avec le Contrôleur PICO-GUARD

Émetteur Composant émetteur de lumière du PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique, constitué d'une rangée de diodes (LED) infrarouges synchronisées. Composant du PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique, constitué d'une rangée de diodes (LED) infrarouges modulées et synchronisées. L'émetteur et le récepteur génèrent un rideau lumineux vertical qui sert à détecter le corps ou le torse d'une personne entrant dans la zone dangereuse.

État OFF (arrêt) État dans lequel le circuit de sortie est interrompu et ne permet pas le passage du courant.

État ON (marche) État dans lequel le circuit de sortie est fermé et permet le passage du courant.

Fiabilité du contrôle Méthode permettant d'assurer l'intégrité d'un système de contrôle. Les circuits de contrôle sont conçus pour qu'une simple défaillance ou erreur du système n'empêche pas le processus normal d'arrêt de la machine et n'entraîne pas de dysfonctionnement. Le problème devra cependant être résolu avant de pouvoir utiliser à nouveau la machine.

FMEA (Failure Mode and Effects Analysis, analyse des modes de défaillance et de leurs effets) Analyse des modes de défaillance potentiels d'un système pour déterminer leurs effets et leurs conséquences. Les modes de défaillance sans incidence ou ceux entraînant un verrouillage du système sont permis. Les défaillances entraînant une condition d'insécurité sont interdites. Les Contrôleur PICO-GUARD de Banner sont testés selon cette méthode.

Hauteur protégée Distance entre le centre du faisceau le plus haut et le centre du faisceau le plus bas d'une barrière immatérielle.

Interverrouillage de fibre optique Terme utilisé quand plusieurs éléments optiques sont reliés entre eux pour former un circuit de sécurité lumineux.

Mode barrière L'émetteur et le récepteur sont positionnés l'un en face de l'autre de manière à ce que la lumière de l'émetteur soit pointée directement vers le récepteur. Un objet est détecté quand il interrompt le chemin de détection établi entre l'émetteur et le récepteur.

Personne désignée Toute personne identifiée et désignée par écrit par l'employeur, comme étant suffisamment compétente et expérimentée pour effectuer une procédure de vérification déterminée (voir Personne désignée selon spécification du paragraphe 1.9).

Personne qualifiée Toute personne détentrice d'un diplôme reconnu ou d'un certificat de formation professionnelle, ou toute personne qui a démontré, par ses connaissances approfondies et son expérience, sa capacité à résoudre les problèmes relevant de son domaine de spécialité (voir Personne qualifiée selon spécification du paragraphe 1.9 en page 3).

Pièce de test Objet opaque de dimension suffisante, utilisé pour bloquer le faisceau d'un rideau lumineux et tester le fonctionnement de la barrière de sécurité.

Presse à simple course Voir Dispositifs « full-revolution » en page 108.

Protection d'accès les faisceaux lumineux sont positionnés de façon à créer une barrière immatérielle verticale ou quasiment verticale. Dans ce genre d'applications, le personnel traverse la barrière immatérielle (qui supprime ou arrête le risque) et peut continuer dans la zone dangereuse.

Protection du périmètre Voir Protection d'accès en page 108.

Protection supplémentaire Dispositif électro-sensible supplémentaire ou mesures fixes de protection servant à empêcher une personne d'entrer ou de demeurer dans la zone dangereuse sans être détectée.

Raccord de fibres Composant utilisé dans un circuit optique pour raccorder deux fibres entre elles.

Réarmement Utilisation d'un interrupteur manuel pour restaurer l'état ON des OSSD suite à un blocage ou à un verrouillage.

Réarmement automatique (verrouillage) Dans le cas des modèles à réarmement automatique, réponse des relais FSD (dispositifs de commutation finaux) lorsqu'un objet dont le diamètre est égal ou supérieur au diamètre de la pièce de test spécifiée pénètre dans la zone de détection. Les relais FSD1 et FSD2 sont désactivés simultanément et ouvrent leurs contacts. Une fois l'objet retiré de la zone de détection, le système se remet automatiquement à zéro (sans réarmement manuel). Voir également Réarmement manuel en page 109.

Réarmement par clé Interrupteur à clé utilisé pour rétablir les dispositifs de commutation finaux (FSD) et le dispositif de commutation secondaire SSD après un blocage. Fait aussi référence à l'utilisation de l'interrupteur pour réarmer le Contrôleur PICO-GUARD.

Récepteur Composant récepteur de lumière du PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique, constitué d'un phototransistor synchronisé. Composant récepteur de lumière du PICO-GUARD Système de sécurité à fibre optique, constitué d'une rangée de phototransistors synchronisés. Le récepteur et l'émetteur génèrent un rideau lumineux vertical qui sert à détecter le torse ou le corps d'une personne qui entre dans la zone dangereuse.

Risque d'enfermement Risque qui se produit si une personne peut franchir la barrière (ce qui envoie un ordre d'arrêt et supprime le risque). La personne peut donc entrer dans la zone dangereuse mais sa présence n'est plus détectée. Le danger survient parce que le mouvement dangereux de la machine peut reprendre tandis que la personne est toujours dans la zone protégée.

Situation de blocage Réponse des sorties OSSD (elles passent sur OFF) quand un objet bloque ou interrompt un faisceau lumineux du Contrôleur PICO-GUARD fonctionnant en mode de blocage. Il faut effectuer un réarmement manuel quand tous les objets sont enlevés (faisceaux non obstrués) pour réarmer le blocage de sortie et permettre aux sorties de revenir sur ON.

Situation de verrouillage Situation automatiquement atteinte par le Contrôleur de système de sécurité à fibre optique PICO-GUARD quand le système détecte des erreurs internes et certaines erreurs externes. Un verrouillage fait que les sorties OSSD du Contrôleur PICO-GUARD passent ou restent sur OFF et envoient un signal d'arrêt à la machine protégée. Pour remettre le Contrôleur de système de sécurité à fibre optique PICO-GUARD en mode Run, il faut corriger toutes les erreurs et effectuer un réarmement manuel.

Surveillance du dispositif externe Cette caractéristique permet au Contrôleur PICO-GUARD de surveiller l'état de dispositifs externes comme les MPCE.

Temps de réponse Temps qui s'écoule entre l'activation du dispositif de sécurité et l'arrêt de la machine ou l'élimination de tout danger.

Temps de réponse de la machine Temps qui s'écoule entre l'interruption des OSSD du Contrôleur PICO-GUARD et l'arrêt de la machine dangereuse.

Voie optique Terme utilisé pour décrire les ports du Contrôleur PICO-GUARD contrôlés électroniquement qui émettent des faisceaux de lumière par des fibres plastiques aux éléments optiques ou à d'autres dispositifs optiques de sécurité.

Zone de fonctionnement Zone de la machine protégée où une pièce est positionnée pour être usinée (coupée, mise en forme, perforée, assemblée, soudée, etc.).

Zone de transition Selon l'alignement, la longueur des fibres et autres facteurs de perte, la réserve de gain peut tomber en dessous du seuil avant d'avoir parcouru la distance et créer un signal faible ou une coupure du faisceau avant l'arrivée (D). Cette région s'appelle la zone de transition.

Page blanche

A.8 INFORMATION COMMERCIALES

La liste qui suit représente les adresses des représentants et distributeurs Banner en Europe :

CORPORATE OFFICES:

Banner Engineering Europe
Park Lane, Culliganlaan 2F
1831 Diegem,
Belgium
Tel. : +32 2 456 07 80
Fax : +32 2 456 07 89
e-mail : mail@bannereurope.com
http://www.bannereurope.com

Banner Engineering GmbH
Martin-Schmeißer-Weg 11
44227 Dortmund
Tel. : + 49 (0) 231 963 37 30
Fax : + 49 (0) 231 963 39 38
e-mail : info@bannerengineering.de
http://www.bannerengineering.de

AUSTRIA

Intermadox GmbH
Josef-Moser-Gasse 1
A-1170 Vienna
Tel. : +431 48 615870
Fax : +431 48 6158723
e-mail : imax.office@intermadox.at
http://www.intermadox.at

BELGIUM

MULTIPROX N.V.
Lion d'Orweg, 12
B-9300 Aalst
Tel. : +32 53 766 566
Fax : +32 53 783 977
e-mail : mail@multiprox.be
http://www.multiprox.be

BULGARIA

Sensomat Ltd.
VH V, App 11
Dr. Ivan Penakov Str. 15
BG-9300 Dobrich
Tel. : +359 58 603 023
Fax : +359 58 603 033
e-mail : info@sensomat.info
http://www.sensomat.info

CZECH REPUBLIC

Turck s.r.o.
Hradecká 1151
CZ-50003 Hradec Králové 3
Tel. : +420 495 518 766
Fax : +420 495 518 767
e-mail : turck@turck.cz
http://www.turck.cz

DENMARK

Hans Folsgaard AS
Ejby Industrivej 30
Dk-2600 Glostrup
Tel. : +45 43 20 86 00
Fax : +45 43 96 88 55
e-mail : hf@hf.net
http://www.hf.net

ESTONIA

Osaühing « System Test »
Pirita tee 20
EE-10127 Tallinn
Estonia
Tel. : +372 6 405 423
Fax : +372 6 405 422
e-mail : systemtest@systemtest.ee

FINLAND

Sarlin Oy Ab
P.O. Box 750
SF-00101 Helsinki 10
Tel. : +358 9 50 44 41
Fax : +358 9 56 33 227
e-mail : sales.automation@sarlin.com
http://www.sarlin.com

FRANCE

Turck Banner S.A.S.
3, Rue de Courtalin
Magny - Le - Hongre
77703 Marne - La - Valleé Cedex 4
Tel. : +33 1 60 43 60 70
Fax : +33 1 60 43 10 18
e-mail : info@turckBanner.fr
http://www.turckBanner.fr

GERMANY

Hans Turck GmbH & Co KG
Witzlebenstrasse 7
45472 Mülheim an der Ruhr
Tel. : +49 208 49 520
Fax : +49 208 49 52 264
e-mail : turckmh@mail.turck-globe.de
http://www.turck.com

GREECE

2KAPPA LTD
Sofokli Venizelou 13, 54628 Menemeni
Tel : 00 30 23 10 77 55 10
Fax : 00 30 23 10 77 55 14-15
email : 2kappa@pel.forthnet.gr

HUNGARY

Turck Hungary Kft.
Könyves Kalman Krt. 76
H-1087 Budapest
Tel. : +36 1 477-0740 or 36-1-313-8221
Fax : +36 1 477-0741
e-mail : turck@turck.hu
http://www.turck.hu

ICELAND

K M Stáhl ehf.
Bíldshöfòa 16
110 Reykjavik
Tel. : +354 56 78 939
Fax : +354 56 78-938
e-mail : kalli@kmstal.is

IRELAND

Tektron
Tramore House
Tramore Road
Cork
Tel. : +353 (0)21-431 33 31
Fax : +353 (0)21-431 33 71
e-mail : sales@tektron.ie
http://www.tektron.ie

ITALY

Turck Banner s.r.l.
Via Adamello, 9
20010 Bareggio
Milano
Tel. : +390 2 90 36 42 91
Fax : +390 2 90 36 48 38
e-mail : info@turckBanner.it
http://www.turckBanner.it

LATVIA

LASMA Ltd.
Aizkraukles 21-111
LV-1006 Riga
Tel. : +371 754 5217
Fax : +371 754 5217
e-mail : inga@lasma.lv

LITHUANIA

Hidroteka
Büro : Taikos 76-4
LT-3031 Kaunas
Post : P.O. Box 572
LT-3028 Kaunas
Tel. : +370 37 352195
Fax : +370 37 351952
e-mail : hidroteka@post.sonexco.com

LUXEMBOURG

Sogel SA 1
7, Rue de l'Industrie
8399 Windhof
Luxemburg
Tel. : +352 40 05 05 331
Fax : +352 40 05 05 305
e-mail : sogel@sogel.lu

NETHERLANDS/HOLLAND

Turck B.V.
Ruiterlaan 7
NL-8019 BN Zwolle
Tel. : +31 38 42 27 750
Fax : +31 38 42 27 451
e-mail : info@turck.nl
http://www.turck.nl

NORWAY

Danyko A.S.
P.O. Box 48
N-4891 Grimstad
Tel. : +47 37 04 02 88
Fax : +47 37 04 14 26
e-mail :danyko@hf.net
http://www.danyko.no

POLAND

Turck Sp. z o.o,
ul Zeromskiego 1
PL-50 053 Opole
Tel. : +48-77 443 48 00
Fax : +48-77 443 48 01
e-mail : turck@turck.pl
http://www.turck.pl

PORTUGAL

Salmon & Cia Lda.
Rua Cova da Moura, 2-6º
1399-033 Lisboa
Tel. : +351 21 39 20 130
Fax : +351 21 39 20 189
e-mail : div8.salmon@mail.telepac.pt

ROMANIA

TURCK Automation Romania SRL
Str. Iuliu Tetrat nr. 18, Sector 1
RO-011914 Bucharest
Tel : +40 21 230 02 79 or 230 05 94
Fax : +40 21 231 40 87
e-mail : info@turck.ro
http://www.turck.ro

RUSSIA AND CIS

Turck Office Minsk
ul. Engelsa, 30
BY-220030 Minsk
Republic of Belarus
Tel. : +375 172 105957
Fax : +375 172 275313
e-mail : turck@infonet.by
http://www.turck.by

Turck Office Moskow
Volokolamskoe shosse 1 office 606A
125080 Moskow
Tel.: +7 095 105 00 54
Fax: +7 095 158 95 72
e-mail : turck@turck.ru

SLOVAK REPUBLIC

MARPEX s.r.o.
Sportovcov 672
018 41 Dubnica nad Váhom
Tel. : +421 42 4426987
Fax : +421 42 4426986
e-mail : marpex@marpex.sk

SLOVENIA

Tipteh d.o.o
CESTA V GORICE 40
SLO-1111 Ljubljana
Tel. : +386 1 200 51 50
Fax : +386 1 200 51 51
e-mail : info@tipteh.si

SPAIN

Elion, S.A.
Farell, 5 - 08014 Barcelona
Tel. : + 932 982 035
Fax : + 934 314 133
e-mail : elion@elion.es
http://www.elion.es

SWEDEN

HF Sverige AB
Stockholm :
Kanalvägen 10C
SE-194 61 Upplands Väsby
Tel. : +46 8 555 409 85
Fax : +46 8 590 717 81
e-mail : hf.sverige@hf.net
http://www.hf.net
Båstad :
Tel. : +46 431 755 60
Fax : +46 431 755 61
e-mail : hf@hf.net
http://www.hf.net
Malmo :
Tel. : +46 040 611 96 70
Fax : +46 040 611 96 85
e-mail : hf@hf.net
http://www.hf.net

SWITZERLAND

Bachofen AG
Ackerstrasse 42
8610 Uster
Tel. :+ 41 44 944 11 11
Fax : + 41 44 944 12 33
e-mail : info@bachofen.ch
http://www.bachofen.ch

TURKEY

Dacel Muhendislik Elektrik,
Elektronik, San. Ve Tic. Ltd
Perpa Elektrokent Is Merkezi
A Blok Kat 2 No:38
Okmedani/Istanbul
TURKIYE
Tel: 00 90 212 210 76 46
Fax:00 90 212 220 50 45
e-mail: Özer Özkurt <ozkurt@dacel.net

Gökhan Elektrik Malzemelri San Tic Ltd Sti
Perpa Elektrokent Ticaret Merkezi A Blok Kat 8
No : 694
80270 Okmeydani - ISTANBUL
Tel. : +90 212 2213236
Fax : +90 212 2213240
e-mail : gokhan@gokhanelektrik.com
http//www.gokhanelektrik.com

UNITED KINGDOM

Turck Banner Limited
Blenheim House, Hurricane Way,
Wickford,
Essex, SS11 8YT
Tel : +44 (0)1268 578888
Fax : +44 (0)1268 763648
e-mail: info@turckbanner.co.uk
http://www.turckBanner.co.uk